

CIRCULAÇÃO ASSISTIDA COM BOMBA CENTRÍFUGA NO CHOQUE CARDIOGÊNICO APÓS CIRURGIA COM EXTRACORPÓREA

PAULO M. PÊGO-FERNANDES, LUIZ FELIPE P. MOREIRA, FÁBIO D. JATENE.
 JOSÉ OCTÁVIO C. AULER JR, ÁLVARO V. MORAIS, ADIB D. JATENE
 São Paulo, SP

Mulher de 59 anos de idade com aneurisma de parede anterior de ventrículo esquerdo, levando a insuficiência cardíaca congestiva grau III-IV. À angiocardiografia radioisotópica revelava função global do ventrículo esquerdo deprimida em grau acentuado e fração de ejeção do ventrículo esquerdo de 16%, além do aneurisma ventricular. Procedeu-se à correção geométrica de ventrículo esquerdo com o uso de placa de pericárdio bovino. A paciente tornou-se dependente da circulação extracorpórea, pois apresentava hipotensão severa mesmo com o uso intenso de drogas vasoativas e de balão intra-aórtico. Utilizou-se, então bomba centrífuga Biomedicus para assistência circulatória esquerda, com canulação da aorta e aurícula esquerda. A paciente permaneceu em circulação assistida por 42 horas, a função miocárdica evoluiu satisfatoriamente (dados hemodinâmicos e de ecocardiograma intra-esofágico) e foi retirada de circulação assistida sem maior dificuldade. Nova angiocardiografia radioisotópica no 50º dia de pós-operatório mostrou melhora da fração de ejeção para 24%. Recebeu alta hospitalar no 52º dia pós-operatório. Atualmente no 3º mês de pós-operatório encontra-se em classe funcional II (NYHA).

A utilização com maior frequência dos vários tipos de assistência circulatória permitirá redução da mortalidade global dos diversos centros de cirurgia cardíaca, propiciando maior segurança na abordagem de pacientes com cardiopatias severas.

ASSISTED CIRCULATION WITH A CENTRIFUGAL PUMP FOR CARDIOGENIC SHOCK FOLLOWING CARDIAC SURGERY.

A 59 year old woman with aneurysm of the left ventricle anterior wall developed heart failure, class III-IV (NYHA). The radioisotopic angiography showed left ventricular function impairment, ejection fraction of 16% and the aneurysm. She was submitted to aneurysm correction with bovine pericardium patch. In spite of technically successful cardiac surgery, the patient cannot be weaned from cardiopulmonary bypass with maximal pharmacological therapy and intra-aortic balloon pump. Then, we used Biomedicus centrifugal pump for left ventricular assistance. Cannulation was made by aorta and left atrial appendage. Myocardial function evolution was accompanied by hemodynamic parameters and by intra-esophageal echocardiography. The patient was assisted during 42 hours. After this time, assist cannulas were removed in operating room without difficulty. She was submitted to another radioisotopic study on the 50th post-operative day and ejection fraction was 24%. She was discharged from hospital at 52th post-operative day. Nowadays she is in NYHA class II at third post-operative month.

More frequent utilization of circulatory assistance devices will reduce global mortality from cardiac surgery and improve safety in surgery of severe cardiac disease.

Arq Bras Cardiol 56/4: 313-316 Abril 1991

Instituto do Coração do Hospital das Clínicas—FMUSP.

Correspondência: Paulo M. Pêgo-Fernandes—Instituto do Coração —Av. Dr.

Enéas C. Aguiar, 44—05403—São Paulo, SP.

O arsenal terapêutico para o tratamento de pacientes com síndrome de baixo débito por choque cardiogênico tem se desenvolvido muito nos últimos

anos. Ao uso de drogas vasoativas, têm se somado a utilização de balão intra-aórtico, o uso de bombas centrífugas, e de ventrículos artificiais, entre outros métodos. Nos casos de choque cardiogênico após cirurgia com extracorpórea refratária às drogas e ao balão intra-aórtico, as bombas centrífugas têm sido a opção em muitos locais¹. Esse fato deve-se à facilidade de manuseio, de instalação, podendo-se inclusive utilizar as próprias cânulas de extracorpórea, aliado a alto grau de eficiência.

Este relato descreve um caso de paciente submetida a cirurgia de reconstrução geométrica de ventrículo esquerdo, que por apresentar choque cardiogênico refratário ao uso de drogas vasoativas e balão intra-aórtico, foi submetida com sucesso à bomba centrífuga para assistência ventricular esquerda, sob controle de ecocardiograma intra-esofágico.

RELATO DO CASO

Mulher de 59 anos de idade, referia infarto agudo do miocárdio há um ano, quando apresentou edema agudo de pulmão e acidente vascular cerebral. Evoluiu com insuficiência cardíaca congestiva grau III/IV sem seqüelas neurológicas. Relatava ainda doença pulmonar obstrutiva crônica e a prova de função pulmonar revelava insuficiência respiratória mista grau dois, com discreto predomínio do componente obstrutivo. O eletrocardiograma mostrava área inativa inferior e anterior. A radiografia de tórax evidenciava área cardíaca pouco aumentada às custas de ventrículo esquerdo e hilos pulmonares aumentados. A cineangiocoronariografia revelava artéria descendente anterior ocluída, coronária direita com lesão de 50% e grande aneurisma ântero-apical. A angiocardiografia radioisotópica revelou função global do ventrículo esquerdo deprimida em grau acentuado e fração de ejeção do ventrículo esquerdo de 16%.

Foi submetida à correção geométrica de ventrículo esquerdo em 17/4/90. Como o "colo" do aneurisma fosse muito grande, utilizou-se placa de pericárdio bovino na reconstrução. O tempo de pinçamento de aorta foi de três minutos e de circulação extracorpórea de 176 minutos (já computado o período em que se tentou retirar a paciente dessa circulação, sem sucesso). Apesar da correção cirúrgica ser considerada satisfatória, a paciente se tornou dependente da circulação extracorpórea, com hipotensão severa mesmo com o uso intenso de drogas vasoativas e de balão intra-aórtico, sempre que se desligava a máquina de extracorpórea.

Devido à impossibilidade de se retirar a paciente da circulação extracorpórea por choque cardiogênico, refratário a drogas vasoativas e balão intra-aórtico, optou-se pelo uso de bomba centrífuga Biomedicus para assistência circulatória do ventrículo esquerdo. Com a utilização da cânula arterial previamente colocada na aorta e de outra de 3/8 de polegada inserida na aurícula esquerda, iniciou-se a circulação assistida e descontinuou-se a circulação extracorpórea. Fechou-se somente a pele da doente, e as cânulas foram exteriorizadas através da incisão. Foi administrado sulfato de protamina em quantidade suficiente para a normalização do tempo de coagulação ativada.

A paciente permaneceu em circulação assistida por 42 horas. Neste período, pôde-se diminuir o uso de drogas vasoativas e manteve-se o balão intra-aórtico. Na fase de assistência circulatória completa com a bomba centrífuga a utilizamos com um fluxo médio de 3,5 litros/min. Com esse fluxo, as pressões de capilar pulmonar se mantiveram em torno de 10 mmHg, as de artéria pulmonar em 15 mmHg, e a arterial média em 65 mmHg. A partir da 16ª hora de circulação assistida introduzimos heparina para que o tempo de coagulação ativada ficasse em torno de 150 a 200 s. O último coagulograma anterior à introdução de heparina já mostrava coagulopatia de consumo e diminuição do número de plaquetas. Foram administradas seis unidades de plasma, três de glóbulos e oito de plaquetas para normalização de volemia e de exames laboratoriais, durante todo o período de circulação assistida. Foram realizados três ecocardiogramas intra-esofágicos para avaliação da função do ventrículo esquerdo (fig. 1 e 2). Seis horas após o início da circulação assistida, o ecocardiograma mostrava ventrículo esquerdo contraindo vazio, porém, quando se desligou por instantes a assistência, o ventrículo se distendeu e não se contraía. Vinte e quatro horas após, o ventrículo já apresentava grande melhora da contratilidade ao ecocardiograma, mesmo quando se desligou a assistência. Com 38 horas de assistência se realizou novo ecocardiograma que revelou recuperação da contratilidade. Optou-se então, pelo "desmame" da bomba centrífuga. Com a manutenção adequada dos parâmetros hemodinâmicos, retirou-se a paciente dessa circulação.

Ao se reabrir a incisão, encontrou-se grande quantidade de coágulos. Retiradas as cânulas foi feita lavagem exaustiva da cavidade e fechamento. A paciente permaneceu ainda com o uso

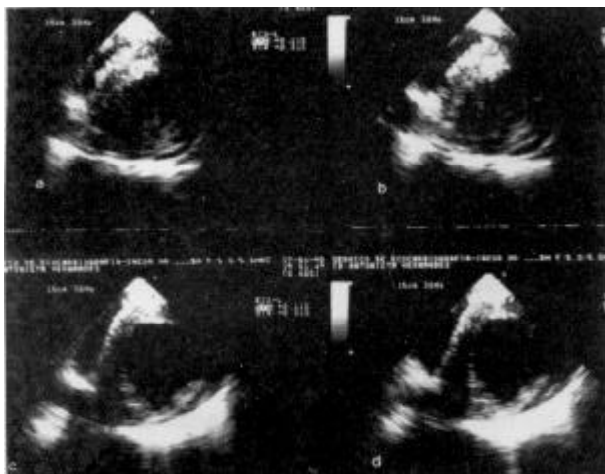


Fig 1 - Ecocardiograma transesofágico, mostrando ventrículo esquerdo; a) em diástole com bomba centrífuga; b) em sístole com bomba; c) em diástole com bomba desligada por instantes; d) em sístole com bomba desligada por instantes. Com a bomba ligada, verifica-se ventrículo esquerdo quase colabado devido ao fluxo sanguíneo estar sendo feito preferencialmente pela bomba.

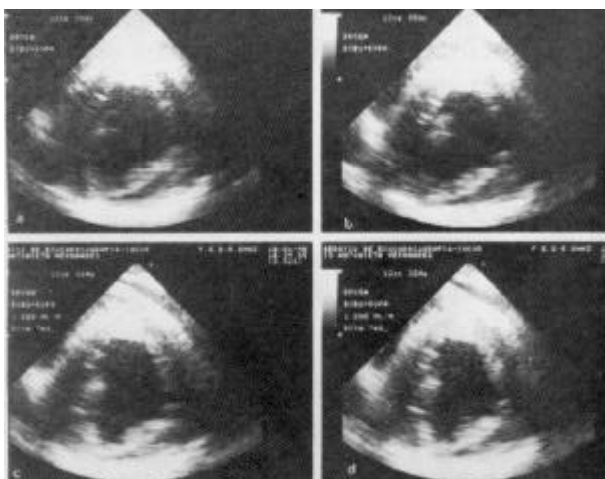


Fig. 2 - Ecocardiograma transesofágico realizado após 24 h, evidenciando melhora na contratilidade ventricular esquerda com a bomba desligada.

de drogas vasoativas em pequena dosagem e de balão intra-aórtico por mais três dias.

Como outras intercorrências hospitalares, evoluiu com sinais e sintomas de isquemia mesentérica, sendo submetida a cateterismo seletivo de artéria mesentérica superior para injeção de papaverina, sem sucesso e a duas laparotomias exploradoras que revelaram alças intestinais viáveis. Apresentou ainda necessidade de traqueostomia, devido à dependência prolongada do respirador (bronquítica crônica) Conseguiu-se “desmame” progressivo do respirador e a paciente recebeu alta da terapia intensiva para a enfermaria no 35º dia de pós-operatório.

Realizou nova angiocardiorrafia radioisotópica no 50º dia de pós-operatório que mostrou melhora da fração de ejeção de 16 para 24%. Recebeu alta hospitalar no 52º dia pós-operatório em boas condições clínicas. Atualmente no 3º mês de pós-operatório em classe funcional II (NYHA).

DISCUSSÃO

A cirurgia cardíaca tem evoluído de forma extraordinária nos últimos 30 anos. Nesse período passou por várias fases evolutivas: circulação extracorpórea, técnica cirúrgica, cuidados anestésicos e pós-operatórios, preservação miocárdica e de assistência circulatória que se imbricaram e ainda se imbricam numa evolução constante.

Em relação à assistência circulatória mecânica, muitos progressos foram feitos desde 1957 quando Stuckey e col² utilizaram com sucesso, pela primeira vez, uma máquina de circulação extracorpórea para dar suporte a um paciente com choque cardiogênico causado por infarto agudo do miocárdio. Esse paciente viveu por mais 23 anos, o que mostra que a sobrevivência a longo prazo após o uso de suporte mecânico é possível. Em 1963, Spencer e col³ iniciaram a era de suporte circulatório mecânico para falência cardíaca pós-cirurgia cardíaca, ao fazerem circulação assistida com sucesso em um paciente com choque cardiogênico após correção cirúrgica de uma fístula aórtica-átrio esquerdo e anuloplastia mitral. Em 1984, Hill e col⁴ com um Pierce-Donachy realizaram assistência ventricular mecânica em paciente com falência cardíaca até que o transplante cardíaco pudesse ser feito com sucesso.

Podemos considerar seis categorias básicas de assistência circulatória: 1) assistência ventricular mecânica em série (contra-pulsão com balão intra-aórtico, “patch” aórtico dinâmico, por exemplo); 2) assistência ventricular mecânica em paralelo dada pelos vários dispositivos de assistência como as bombas centrífugas; 3) substituição mecânica: coração artificial total para substituição parcial ou total; 4) pontes: dispositivos 2 ou 3 usados em pacientes que aguardam transplante cardíaco ou cárdio-pulmonares; 5) substituições biológicas como os transplantes cardíacos ou cárdio-pulmonares; 6) assistência biomecânica como a cardiomioplastia.

Atualmente, o uso de bombas centrífugas ou de ventrículos artificiais tem sido feito com dois

objetivos principais: 1) suporte circulatório mecânico para pacientes em choque cardiogênico após a realização de cirurgia cardíaca e 2) suporte para pacientes com falência cardíaca que estão aguardando doação para transplante cardíaco. As principais dúvidas levantadas em relação ao emprego de circulação assistida são quanto ao resultado a médio e longo prazo, isto é, quanto à qualidade e sobrevida que os pacientes que necessitam desse suporte irão apresentar. Vários autores analisaram a evolução tardia desses doentes. Rose e col⁵ descreveram 35 adultos com choque cardiogênico pós-cirurgia cardíaca que foram assistidos com uma bomba centrífuga; dos 13 sobreviventes hospitalares, oito estão assintomáticos. Golding e col⁶ relataram boa recuperação funcional a longo prazo em dois dos seis pacientes com choque cardiogênico que foram assistidos com bomba Medtronic. Após usar uma bomba centrífuga Bio-Medicus para choque cardiogênico pós-cirurgia cardíaca em 41 pacientes, Park e col⁷ relataram 13 sobreviventes, sete em classe funcional I (NYHA).

No Incor implantamos protocolo de uso clínico de assistência circulatória mecânica com o uso de bomba centrífuga Bio-Medicus, e estamos em fase de implantação de ventrículo artificial desenvolvido no setor de Bioengenharia do próprio Instituto. Recentemente, tivemos o caso dessa paciente que apesar de portadora de doença pulmonar obstrutiva crônica, o que é uma das contra-indicações tradicionais para esse tipo de assistência, evoluiu favoravelmente. A paciente apresentou algumas das mais temidas complicações em relação à mortalidade de pacientes com síndrome de baixo débito, como a insuficiência renal e isquemia mesentérica. A insuficiência renal evoluiu favoravelmente com o uso de medidas conservadoras sem necessidade de diálise. Já a isquemia mesentérica levou-nos a cateterização seletiva da artéria mesentérica superior e a duas laparotomias exploradoras devida à gravidade do quadro clínico e laboratorial.

São relatadas algumas complicações pelo uso de assistência circulatória mecânica, como a destruição dos elementos figurados sanguíneos e coagulopatias de difícil controle⁸. No caso relatado a partir de 18 horas de assistência, houve a necessidade de heparinização parcial devido a coagulopatia de consumo. Com a administração de heparina e de plaquetas, não houve repercussão clínica desse problema, e o coagulograma permaneceu em níveis aceitáveis. A in-

fecção é outra complicação temida, pois são pacientes em baixo débito, com permanência hospitalar prolongada, com cateterizações múltiplas e com a ferida cirúrgica não totalmente fechada devido à exteriorização das cânulas para assistência circulatória. No presente relato, não houve infecção de ferida cirúrgica, havendo cultura positiva de traquéia a partir do 7º dia de traqueostomia, com boa resolução clínica com o uso de antibioticoterapia específica.

O uso do ecocardiograma intra-esofágico é detalhe técnico pouco referido na literatura, o que nos foi muito útil para avaliação da contratilidade ventricular. Essa avaliação nos proporcionou a certeza da indicação correta da assistência ventricular e segurança na retirada progressiva dessa assistência. Outra indicação desse exame é avaliar se o fluxo de assistência circulatória não está excessivo para aquele ventrículo nativo, isto é, se o ventrículo não está colabado, fato aceito como prejudicial por diversos autores⁹. Podemos, então, regular o fluxo da assistência circulatória para que não haja distensão ou colabamento do ventrículo assistido.

Acreditamos que a utilização com maior frequência dos vários tipos de assistência circulatória, permitirá uma redução da mortalidade global dos diversos Serviços de cirurgia cardíaca, propiciando maior segurança na abordagem de pacientes com cardiopatias graves.

REFERÊNCIAS

1. Pennington DG, Merjavý JP, Swartz MT, Willman VL — Clinical experience with a centrifugal pump ventricular assist device. *Trans. Am. Soc. Artif. Intern. Organs*, 1982; 28:93-9.
2. Stuckey JH, Newman MM, Dennis C et al — The use of the heart lung machine in selected cases of acute myocardial infarction. *Surg. Forum*, 1957; 8: 324-4.
3. Spencer FC, Eiseman B, Trinkle JK, Rossi NP—Assisted circulation for cardiac failure following intracardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 1965; 49: 56-73
4. Hill JD, Farrar DJ, Herson JJ et al—Use of prosthetic ventricle as a bridge to cardiac transplantation for postinfarction cardiogenic shock. *N. Engl. J. Med.*, 1986; 314: 626-8.
5. Rose DM, Cobin SB, Culliford AT et al—Late functional and hemodynamic status of surviving patients following insertion of the left heart assist device. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 1983; 86: 639-45.
6. Golding LR, Jacobs G, Groves LK, Gill CC, Nose Y, Loop FD —Clinical results of mechanical support of the failing left ventricle. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 1982; 83: 597-601.
7. Park SB, Lisebler GA, Burkholder JA et al—Mechanical support of the failing heart. *Ann. Thorac. Surg.*, 1986; 42: 627-31
8. Swartz MT, Pennington DG, McBride LR et al—Temporary mechanical circulatory support: Clinical experience with 148 patients. In: Unger F (ed.) *Assisted Circulation 3*, Berlin, Springer Verlag, 1989.
9. Lefemine AA, Dunbar J, DeLucia A—Concepts in Assisted Circulation *Texas Heart Inst. J.*, 1986; 13:23-37.