

MODIFICAÇÃO TÉCNICA DA CONEXÃO CAVO-PULMONAR TOTAL

PAULO PAREDES PAULISTA, HÉLIO CARLOS BRANDÃO FALCÃO,
LUIZ CARLOS BENTO DE SOUZA, ANTONINHO SANFINS ARNONI,
VALMIR FERNANDES FONTES
Sao Paulo, SP

Masculino, 11 anos, submetido à uma variação da derivação cavo-pulmonar total, na qual a veia cava superior não necessitou ser seccionada e anastomosada ao ramo direito da artéria pulmonar, aproveitando-se o apêndice atrial direito, que em casos favoráveis, como este, permite fazer esta conexão com mais conforto. O túnel intra-atrial foi também modificado para permitir este procedimento e deixar uma ampla comunicação entre o átrio esquerdo e a cavidade ventricular. Quando necessário, a comunicação inter-atrial pode ser aumentada. A técnica foi empregada com sucesso em um paciente e é aqui discutida.

TECHNICAL MODIFICATION OF THE TOTAL CAVOPULMONARY CONNECTION

A variation of total cavopulmonary connection without anastomosing the superior vena cava to the right pulmonary artery branch is presented. Both vena cavallow go through an intra atrial tunnel to the right atrial appendage, which is anastomosed to the right pulmonary artery, in anatomical eligible cases.

Arq Bras Cardiol 58/3: 193-197 Março 1992

A operação originalmente proposta por Fontan e Baudet¹ em 1971, na realidade foi uma conseqüência da evolução da anastomose cavo-pulmonar proposta por Robicsek e col² e realizada por Glenn³ e Bakulev⁴ entre outros. Nesta intervenção empregada para a correção fisiológica da atresia tricúspide, era realizada anastomose entre a veia cava superior e a porção distal do ramo pulmonar direito e a conexão da porção proximal do mesmo ramo pulmonar com o átrio direito, empregando-se conduto valvulado. Fazia-se também implante de prótese na junção entre a veia cava inferior e o átrio direito, além do fechamento da comunicação interatrial. A necessidade do emprego de duas válvulas, segundo o pensamento da época, seria para aproveitar a capacidade de contração do átrio direito, em geral hipertrofiado, para impulsionar o sangue através dos pulmões.

Com a evolução de novos conceitos, a operação de Fontan e Baudet sofreu grandes modificações, abandonando-se o emprego das próteses e dos condutos valvulados. Contemporaneamente surgiram variações engenhosas como a construção de derivações intra⁵ e extra^{6,7} atriais do sangue venoso e que ampliaram as possibilidades de sua indicação para outras cardiopatias. Estes procedimentos têm por finalidade desviar todo o sangue venoso sistêmico, diretamente aos pulmões, sem passagem por cavidade ventricular, exceção feita à técnica de Bjork⁸ ou a procedimentos de correção incompleta como a anastomose cavo-pulmonar bidirecional⁹⁻¹¹.

As dificuldades maiores no emprego destas operações e suas variações, hoje simplesmente conhecidas com o nome de Fontan, são relativas às cardiopatias complexas, com câmara ventricular única e hipoplasia ou atrofia da valva atrioventricular única. Nestes casos, a septação atrial é necessária e manobras complicadas são empregadas, resultando muitas vezes em obstrução do livre esvaziamento das veias pulmonares na cavidade ventricular, tornando o resultado cirúrgico incerto^{12,13}.

Um grande avanço no tratamento destes casos foi proposto por Puga e col¹⁴ e posteriormente por

Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo, SP.
Correspondência: Paulo Paredes Paulista
Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia
Av. Dante Pazzanese, 500 04012 São Paulo, SP.
Recebido para publicação 4/6/91
Aceito em 3/12/91

Jonas e col¹⁵ e de Leval e col¹⁶, entre outros, com a introdução do conceito do desvio cavo-pulmonar total. Uma modificação interessante foi feita por Hamilton e col¹⁷ e Cooley e col¹⁸, em casos com veia cava superior esquerda persistente, drenando no seio coronário. Nesta intervenção, o sangue da veia cava inferior é dirigido, através do seio coronário e veia cava superior esquerda persistente, aos pulmões. A veia cava superior direita, por sua vez, é anastomosada ao ramo direito da artéria pulmonar, completando a operação.

A presente publicação nada mais é que uma variação na técnica cirúrgica para a confecção da derivação cavo-pulmonar que, em casos anatômicos favoráveis, pode ser de utilidade ao cirurgião, especialmente pela sua simplicidade e pela quase ausência de dissecções na região da veia cava superior e ramo direito da artéria pulmonar.

O procedimento cirúrgico é realizado através de incisão esternal mediana, mobilização do tronco e ramo direito da artéria pulmonar e dissecção de eventual shunt sistêmico-pulmonar, se presente. Após heparinização sistêmica, a aorta é canulada assim como ambas as veias cavas, com uso, nestas últimas, de canulas metálicas anguladas. Uma vez em percussão total é realizada a ligadura do shunt e a instalação de hipotermia sistêmica moderada em torno de 26°C. A aorta é clampeada transversalmente e é instalada proteção cardioplégica. O átrio direito é aberto paralelamente ao sulco interatrial, desde próximo da veia cava inferior até aproximadamente 2 cm abaixo do apêndice atrial direito. A incisão, entretanto, na maior parte das vezes não precisa chegar a estes extremos, já que o campo costuma ser amplo (fig. 1).

Com emprego de retalho de pericárdio do próprio paciente ou bovino ou ainda de politetrafluoretileno (PTFE) constrói-se um túnel de diâmetro adequado e igual ao da veia cava inferior, desde a mesma até a base do apêndice atrial. A sutura deverá iniciar-se junto à desembocadura da veia cava inferior, encaminhar-se em direção à borda lateral externa da comunicação interatrial, seguir pela mesma até seu extremo cranial e, a partir daí, encaminhar-se para a base do apêndice atrial direito. Se a comunicação interatrial for pequena, poderá ser aumentada para permitir uma ampla comunicação do átrio esquerdo com o restante do direito, onde ficou o seio coronário

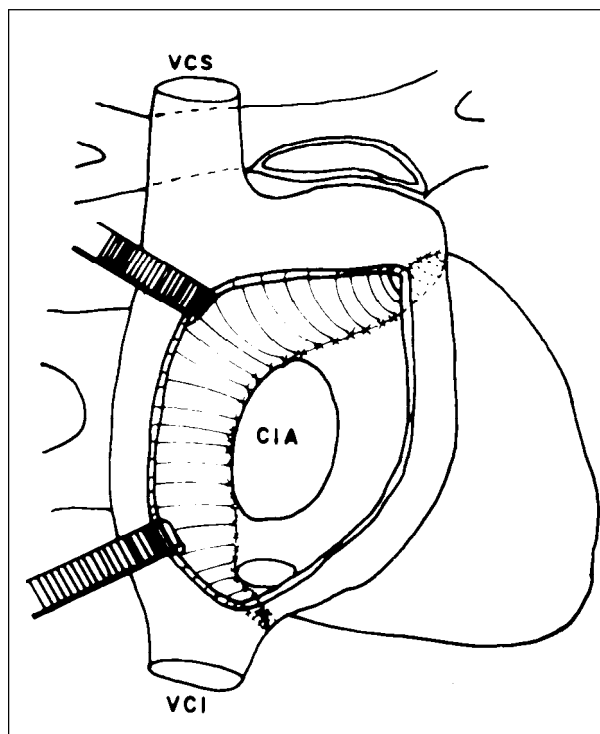


Fig. 1 - Átrio direito aberto obliquamente. Grande comunicação interatrial (CIA) tipo fossa oval (FO). Tronco pulmonar seccionado e coto proximal suturado em fundo cego (não representado). Retalho de pericárdio bovino utilizado para desviar veia cava superior e inferior (VCS-VCI) para o apêndice atrial direito.

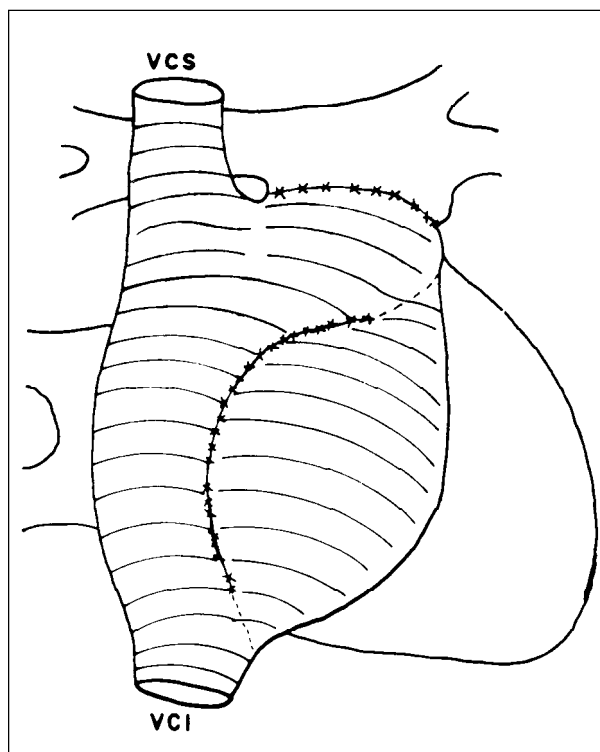


Fig. 2 - Apêndice atrial direito amplamente anastomosado ao tronco e ramo direito da artéria pulmonar. Parede atrial direita ressuturada de volta à posição primitiva.

e a valva atrioventricular que se comunica com a cavidade ventricular. É importante que o túnel não seja redundante, para não fazer saliência sobre esta porção pela qual passará o sangue proveniente do átrio esquerdo.

Em seguida, o tronco pulmonar é seccionado transversalmente, logo acima do plano valvar e a extremidade proximal suturada em fundo cego. O coto distal terá sua abertura prolongada pela borda inferior do ramo direito até as proximidades da veia cava superior, o que formará um grande orifício que é então anastomosado, da maneira mais ampla possível, com o apêndice atrial direito, aberto da maneira conveniente para a realização desta etapa da cirurgia. As eventuais traves musculares presentes no apêndice atrial deverão ser ressecadas para permitir sua tunelização sem obstáculos.

A etapa final consta da sutura da porção remanescente do átrio direito, agora transformada em prolongamento do átrio esquerdo, na porção que foi utilizada para a construção do túnel de extensão da veia cava inferior (fig. 2).

RELATO DO CASO

Masculino, parto a termo, cirúrgico, com diagnóstico clínico de cardiopatia congênita. Após 3º o mês, evoluiu com dispnéia aos médios esforços e cianose discreta. Em maio de 1989, submeteu-se ao ecocardiograma, com diagnóstico de coração univentricular tipo esquerdo, dupla via de entrada e valva atrioventricular esquerda hipoplásica, com aorta em L-posição, estenose pulmonar severa e comunicação interatrial moderada. Em abril de 1990, o estudo hemodinâmico confirmou os achados, evidenciando pressão de 85/17 no ventrículo único esquerdo e na câmara acessória, da qual saía a aorta L-posicionada e de pressão de 22/8 no tronco da artéria pulmonar (fig. 3).

A cirurgia foi realizada em abril de 1990, quando o paciente apresentava 11 anos de idade e 29 kg de peso. Foi feita a confecção de derivação cavo-pulmonar total modificada, de acordo com a descrição anterior da técnica. A duração da circulação extracorpórea foi de 100 min e a parada cardíaca com proteção cardioplégica, de 85 min. As pressões no ato cirúrgico, após a correção, foram de 22/19 no átrio

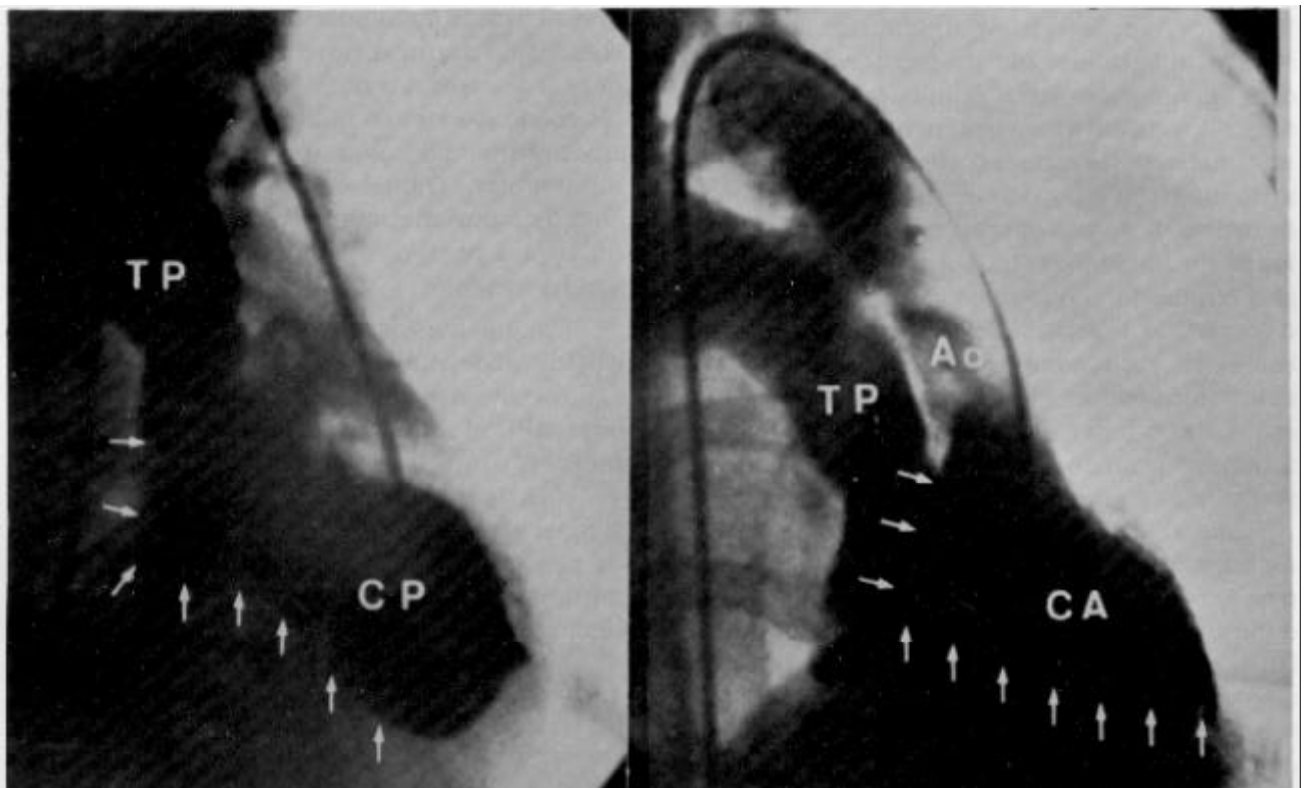


Fig. 3 - Câmara principal (CP) tipo esquerda com dupla via de entrada e dando origem ao tronco pulmonar (TP), com presença de estenose pulmonar. Amplo foramem bulbo ventricular comunicando CP com câmara acessória (CA) da qual emerge a aorta (Ao) em L-posição.

direito, 21/18 no ramo direito pulmonar, 90/60 na aorta e a média de 10 mmHg no átrio esquerdo.

A evolução na UTI teve como complicação principal a presença de ritmo funcional, que logo evoluiu para sinusal. Durante a permanência no hospital, apresentou derrame pleural, que necessitou drenagem. A alta ocorreu no 30º dia.

DISCUSSÃO

Na atualidade, a derivação chamada cavo-pulmonar total, na qual a veia cava inferior é tunelizada por dentro do átrio direito até a veia cava superior (que por sua vez é seccionada transversalmente e anastomosada em suas extremidades proximal e distal ao ramo direito da artéria pulmonar), tem encontrado grande aceitação no tratamento de várias formas de cardiopatias complexas, sendo mesmo utilizada em substituição às derivações átrio-pulmonares clássicas.

As principais vantagens da anastomose cavo-pulmonar total seriam: desde que o túnel seja feito com calibre adequado, e não seja redundante (diâmetro da veia cava inferior), permite um fluxo sanguíneo laminar, de maior velocidade, menor turbulência e com menor perda de energia, possibilitando uma percussão pulmonar mais adequada; a exclusão do restante do átrio direito e de sua contração, com diminuição da turbulência, deixam de influenciar negativamente o fluxo venoso, como ocorre habitualmente nas derivações átrio-pulmonares; a pressão eventualmente elevada do território venoso (e dependente da pressão pulmonar e da pressão diastólica da cavidade ventricular), fica contida no túnel, não levando à distensão o restante do átrio direito, o que pode minimizar a ocorrência de arritmias no pós-operatório; as suturas ficam longe do nó sinusal, da coronária direita e do seio coronário, o que pode ser importante para a prevenção de arritmias; a sua principal indicação é para casos complexos, com câmara ventricular única e hipoplasia ou atresia da valva A-V esquerda ou com valva A-V única associada, pois a comunicação do átrio esquerdo com a câmara ventricular é ampla e desobstruída.

Apesar destas reais vantagens, no entanto, a conexão cavo-pulmonar total tem algumas desvantagens, entre as quais citamos; a necessidade de dissecação mais extensa da veia cava superior e ramo direito da artéria pulmonar que, além disto, se cruzam em planos diferentes; a secção da veia cava su-

perior e a sutura de seus cotos proximal e distal, ao mesmo ramo direito da artéria pulmonar; a necessidade de ampliar a boca anastomótica do coto proximal da veia cava superior, que possui calibre menor que o da veia cava inferior, com possibilidade de lesar o nó sinusal ou sua artéria.

A nossa proposta de construir a derivação cavo-pulmonar total utilizando o apêndice atrial direito, tem a finalidade de associar as vantagens da conexão cavo-pulmonar clássica com: menor dissecação local do ramo direito da artéria pulmonar e nenhuma da veia cava superior; ausência de secção da veia cava superior e necessidade de realização de duas anastomoses, em espaço às vezes restrito; ausência de ampliação do orifício proximal da cava superior, com ausência de risco de lesão do nó sinusal ou de sua artéria; anastomose ampla do apêndice atrial direito ao tronco e ramo direito da artéria pulmonar, o que permite minimizar gradientes na área e eventualmente ampliar, com facilidade, o ramo direito distorcido por shunt sistêmico-pulmonar prévio; linha de sutura intra-atrial distante do seio coronário, do nó atrioventricular, permitindo ampla comunicação do átrio esquerdo com a câmara ventricular, através da comunicação interatrial presente ou ampliada, para tratamento de cardiopatias, nas quais isto é necessário; a pouca turbulência, a pouca perda de energia e a contenção da pressão venosa aumentada que seriam favorecidas.

A afirmação de Jonas, de Leval e outros de que a cirurgia cavo-pulmonar total e suas variações, como a aqui apresentada, diminuem a incidência de arritmias no pós-operatório, em decorrência de isolarem a maior pressão venosa dentro do túnel das cavas, é contestada por outros autores como Danielson, que as relacionam mais com o comprometimento da função ventricular ou com a presença de insuficiência da valva atrioventricular.

Finalmente, desejamos lembrar a afirmação inicial de que esta variação técnica pode passar a fazer parte do arsenal terapêutico cirúrgico e ser utilizada com critério, em casos anatomicamente favoráveis. Em nosso parecer, estas intervenções mais drásticas, com derivação direta do sangue venoso ao território pulmonar, talvez ainda perdurem por algum tempo, mas por serem antianatômicas, devem progressivamente ceder lugar a procedimentos mais elaborados.

AGRADECIMENTOS

A Dra. Amanda Guerra Morais Rego de Souza, pela revisão.

REFERÊNCIAS

1. Fontan F, Baudet E – Surgical repair of tricuspid atresia. *Thorax*, 1971; 26: 240-8.
2. Robicsek F, Temesvari A, Kadar R – A new method for the treatment of congenital heart disease associated with impaired pulmonary circulation. *Acta Med Scand*, 1956; 154: 151-61.
3. Glenn WWL – Circulatory bypass of the right side of the heart. IV shunt between superior vena cava and distal right pulmonary artery: report of clinical application. *N Engl J Med*, 1958; 259: 1 17-24.
4. Bakulev AN, Kolesnikov SA – Anastomosis of superior vena cava and pulmonary artery in the surgical treatment of certain congenital defects of heart. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1959; 37: 693-702.
5. Julsrud PR, Danielson GK – A modification of the Fontan procedure incorporating anomalies of systemic and pulmonary venous return. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1990; 100: 233-9.
6. Humes RA, Feldt RH, Porter CJ, Julsrud PR, Puga FJ, Danielson GK – The modified Fontan operation for asplenia and polysplenia syndromes. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1988; 96: 212-8.
7. Marcelletti C, Corno A, Giannico S, Marino B – Inferior vena cava pulmonary artery extracardiac conduit. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1990; 100: 228-32.
8. Bjork VO, Olin CL, Bjarke BB, Thoren CA – Right atrial-right ventricular anastomosis for correction of tricuspid atresia. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1979; 77: 452-8.
9. Carlon CA, Mondini PG, de Marchi RD – Surgical treatment of some cardiovascular diseases (a new vascular anastomosis) *J Int Coll Surg*, 1951; 16: 1-11.
10. Mazzera E, Corno A, Picardo S, Di Donato R, Marino B, Costa D, Marcelletti C – Bidirectional cavo-pulmonary shunts: clinical applications as staged or definitive palliation. *Ann Thorac Surg*, 1989; 47: 415-20.
11. Lamberti JJ, Spicer RL, Waldman JD, Grehl TM, Thomson D, George L, Kilpatrick SE, Mathewson JW – The bidirectional cavopulmonary shunt. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1990; 100: 22-30.
12. Doty DB, Boucek MM – Operative technique and considerations influencing choice of operation to by-pass the right ventricle. *J Cardiac Surg*, 1986; 1: 79-92.
13. Stellin G, Mazzucco A, Bortolotti U, del Torso S, Faggian G, Fracasso A, Livi U, Milano A, Rizzoli G, Gallucci V – Tricuspid atresia versus other complex lesions. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1988; 96: 204-11.
14. Puga FJ, Chiavarelli M, Hagler DJ – Modifications of the Fontan operation applicable to patients with left atrioventricular valve atresia or single atrioventricular valve. *Circulation*, 1987; 76: III53-60.
15. Jonas RA, Castaneda AR – Modified Fontan procedure: atrial baffle and systemic venous to pulmonary artery anastomotic techniques. *J Cardiovasc Surg*, 1988; 3: 91-6.
16. de Leval MR, Kilner P, Gewillig M, Bull C – Total cavopulmonary connection: a logical alternative to atriopulmonary connection for complex Fontan operations. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1988; 96: 682-95.
17. Hamilton DI, Stavropoulos G – Total cavo-pulmonary anastomosis: the dilated coronary sinus as a natural conduit. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1990; 100: 154-5.
18. Cooley DA, Sharma BK, Lammermeier DE, Reul GJ – Modified total cavo-pulmonary connection: an alternative approach in the presence of left superior vena cava. *J Cardiac Surgery*, 1990; 5: 298-303.