

BANDAGEM DO TRONCO PULMONAR

NUNO FERREIRA DE LIMA, JOÃO DE DEUS E BRITO, HILDEBRANDO DE BIASE, NONATO MATOS, HUGO TREYER, LUÍS CARLOS SIMÕES, TELMO CARVALHO, MARCO AURÉLIO SANTOS, ZILDOMAR DEUCHER

A bandagem do tronco pulmonar foi realizada em 38 pacientes portadores de cardiopatias congênitas com hiperfluxo pulmonar. A idade variou de 13 dias a 20 meses, média de 5,3 meses, sendo que 19 crianças (50%) estavam abaixo de 3 meses. As anomalias cardíacas dominantes foram: CIV com 13 casos (34,2%), isolada em apenas 5, canal A-V forma total com 8 casos (21%), TGA/CIV com 7 (18,4%), ventrículo único com 6 pacientes, dupla via de saída de VD e anomalia complexa com dois casos cada. A técnica da bandagem pulmonar, após medição prévia da pressão pulmonar,

tomou como base as regras de Trusler, obtendo-se uma redução pressórica média de 40%. Como procedimento associado executaram-se 10 ligaduras de canal arterial patente, 5 correções de coarctação de aorta e uma de interrupção de arco aórtico e uma septectomia atrial, num total de 17 pacientes (44,7%). Os resultados foram considerados bons em 29 pacientes (76,3%) e regulares em 6 (15,8%). A mortalidade hospitalar foi de 7,9% (3 casos). No seguimento, 3 pacientes já sofreram com êxito a correção cirúrgica definitiva.

Arq. Bras. Cardiol. 50/1: 7-10—Janeiro 1988

A bandagem do tronco pulmonar, desde sua introdução por Muller e Dammann em 1952¹, vem sendo utilizada como tratamento paliativo de crianças em insuficiência cardíaca congestiva refratária portadoras de cardiopatia congênita com hiperfluxo pulmonar²⁻⁴. O desenvolvimento de técnicas operatórias, anestesiológicas e cuidados pós-operatórios têm permitido a abordagem direta como procedimento curativo de boa parte das cardiopatias congênitas, em pacientes no primeiro ano de vida e de baixo peso, com crescente sucesso⁵. A bandagem do tronco pulmonar, todavia, tem-se mostrado um procedimento efetivo, ao controlar a hipertensão pulmonar e sintomas congestivos, pela redução que promove do shunt esquerda-direita, a taxas de mortalidade e morbidade baixas³. Postergar a correção definitiva nos pacientes sintomáticos e de baixo peso com grandes shunts E-D e associados a transposição das grandes artérias, canal atrioventricular forma total, ventrículo único, dupla via de saída de ventrículo direito, atresia tricúspide e coarctação da aorta, tem sido a nossa conduta como demonstra o presente estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Através de análise retrospectiva foram levantados os prontuários de 38 pacientes consecutivamente submetidos à bandagem do tronco pulmonar, no período

de janeiro de 1980 a julho de 1986 no Hospital A. Silvestre—Rio de Janeiro.

A insuficiência cardíaca congestiva de difícil compensação clínica associada a hiperfluxo pulmonar foi a indicação principal de bandagem nestes pacientes, para os quais a correção definitiva seria de alto risco.

Metade dos pacientes eram do sexo masculino e as idades variaram de 13 dias e 20 meses, média de 5,3 meses, sendo que 19 (50%) estavam abaixo de 3 meses, 7 entre 3 e 6 meses, 10 entre 6 e 12 meses e dois acima de 1 ano de idade. Os pacientes foram distribuídos por grupos em função do defeito cardíaco predominante (tab. I): comunicação interventricular (CIV) em 13 casos, sendo isolada em 5 e com anomalias associadas os restantes 8 casos; canal atrioventricular forma total em 8 pacientes, com persistência do canal arterial (PCA) em 3; transposição das grandes artérias e CIV em 7 pacientes, com atresia tricúspide associada em 3 e PCA em 1; ventrículo único em 6 casos, todos com anomalias associadas; dupla via de saída de ventrículo direito e anomalia cardíaca complexa em 2 casos cada.

Utilizou-se a via de acesso que melhor abordagem desse ao tronco pulmonar e permitisse a realização de procedimentos associados (17 casos), como ligadura do canal arterial (10 casos), correção de coarctação de aorta (5 casos) e de interrupção do arco aórtico (1 caso), e septectomia atrial (1 caso). A toracotomia

anterior esquerda foi realizada em 17 pacientes (44,7%), esternotomia mediana em 10, toracotomia póstero-lateral esquerda em 6 e a toracotomia anterior direita em 5. Na bandagem do tronco pulmonar utilizou-se uma fita de dacron de 4 mm de largura, na maioria das vezes envolvida por silicone, que é ajustada com base nas regras de Trusler e na variação

da pressão pulmonar obtida. Objetivamos uma queda de pressão pulmonar entre 40 e 50% na dependência da cardiopatia congênita. A seguir, a fita de dacron que foi ajustada proximalmente no tronco pulmonar, é fixada à sua adventícia para impedir que deslizasse e viesse a estenotar as artérias pulmonares.

TABELA I—Distribuição de pacientes conforme a cardiopatia predominante, associada e resultados.

CARDIOPATIA (de base e associação)	RESULTADOS		
	Bons	Regulares	Óbitos
CIV 13 (34,2%) Isolada (5) CoAo (3) PCA (4) CIA (2) Int A Ao VCSE (1)	11	2	—
CanalA-VT 8 (21,0%) Isolado (5) PCA (3)	7	—	1
TGA/CIV 7 (18,4%) At Tric (3) PCA (1)	4	2	1
Vent Único 6 (15,8%) PCA (3) CoAo (2) CIA (2) At Tric (1) 1 TGA (1)	5	1	—
DVSVD 2 (5,3%) T Bing (1)	1	1	—
An Complexe 2 (5,3%) CIA (1)	1	—	1
Total	29 (76,3%)	06 (15,8%)	03 (7,9%)

CoAo—Coarctação de aorta, PCA—persistência do canal arterial, CIA—comunicação interatrial, Int A Ao— interrupção do arco da aorta, VCSE—veia cava superior esquerda, AT Tric—atresia tricúspide, TGA—transposição das grandes artérias, T Bing—Taussig Bing.

RESULTADOS

Consideraram-se “bons resultados operatórios” aqueles casos que tiveram alta dentro de 14 dias com melhora clínica. Aqueles que tiveram sua internação prolongada e necessitaram de medidas complementares foram considerados “regulares”. A correção definitiva e debandagem pulmonar foi realizada em 3 pacientes na seqüência tardia.

A ocorrência de complicações não fatais, ligadas à cirurgia foi baixa, tendo-se a referir um caso de paresia frênica e dois de derrame pleural homolaterais à via de acesso. Todos tiveram resolução espontânea. A mortalidade hospitalar foi de 8% (3 casos), todos com idade inferior a três meses. As complicações respiratórias foram a causa de óbito do paciente portador de TGA/CIV associado a PCA. O segundo paciente, com canal atrioventricular forma total, teve parada cardíaca durante o encaminhamento à unidade de recuperação cardíaca, e as manobras de ressuscitação não tiveram sucesso, após a liberação da bandagem. Foi necropsiado,

evidenciando-se PCA não diagnosticado previamente. O último refere-se ao paciente com cardiopatia complexa— isomerismo atrial esquerdo, válvula atrioventricular única, anomalias do retorno venoso sistêmico, ventrículo esquerdo único e importante hipoplasia do arco aórtico entre a carótida e subclávia esquerdas (não diagnosticada), dando o canal arterial praticamente continuidade à aorta descendente—a bandagem pulmonar levou à insuficiência renal e acidose metabólica fatal.

A medição da pressão pulmonar antes e depois distalmente ao ajuste da bandagem do tronco pulmonar, obtida na maioria dos pacientes, teve a média de 50 mmHg (variação de 38 a 65) e de 30 mmHg (variação de 22 a 37), respectivamente. A redução pressórica média foi de 40%, para um objetivo de 40 a 50% na dependência de ser cardiopatia cianótica ou não e ao aparecimento de cianose ou bradicardia.

Pelos critérios já descritos, os resultados foram considerados bons em 29 pacientes (76,3%), e regulares em 6 (15,8%)—(tab. 1). Do grupo da CIVs, sem óbitos

e com dois resultados apenas regulares, 10 pacientes tinham amplos defeitos do septo perimembranoso e em 3 eram musculares. Foram feitas 3 correções de coarctação de aorta e uma, de interrupção do arco da aorta tipo B de Patton. As coarctações foram corrigidas previamente à bandagem pulmonar, duas pela aortoplastia com pericárdio bovino e uma pela técnica de Crafoord. No caso da interrupção do arco aórtico, a aorta ascendente se arborizava no tronco braquiocéfálico direito e carótida esquerda sem apresentar vestígios do arco aórtico e o canal arterial se continuava pela aorta descendente originando no seu Joelho a artéria subclávia esquerda, realizou-se a secção distal desta e sua anastomose término lateral à base da carótida esquerda e ligadura do canal arterial seguida da bandagem pulmonar. No grupo TGA/CIV, com um óbito, havia 3 casos com atresia tricúspide e 1 com PCA, realizou-se septectomia associada à bandagem em 1 caso. Os resultados foram bons em 4 e regulares em 2 pacientes. Dos pacientes portadores de canal atrioventricular forma total, nenhum com grave refluxo mitral, todos (à exceção de um) tiveram resultado bom, sendo que em 3 havia PCA associado. No grupo de pacientes com ventrículo único, não houve óbitos hospitalares e 5 destes pacientes tiveram bons resultados; em 1, o resultado foi apenas regular. Neste grupo a coarctação de aorta esteve associada em 2 casos, tendo sido corrigida por aortoplastia com pericárdio bovino e a técnica de Crafoord respectivamente. Houve associação do ventrículo único com atresia tricúspide e 1-TGA respectivamente em um caso cada. Dois pacientes tinham dupla via de saída de VD, 1 associado a CIA que teve solução regular e o outro com 20 meses de idade e CIV subpulmonar teve bom resultado. Um dos pacientes com cardiopatia complexa foi a óbito (já descrito) e o outro—situs ambíguos, átrio único, válvula A-V única, ventrículo único, transposição das grandes artérias e anomalia do retorno venoso sistêmico, teve boa evolução imediata.

Submeteram-se à correção definitiva 3 pacientes do grupo das CIVs, 2 com correção de coarctação de aorta prévia, todas com sucesso. Com a média de idade de 2 anos, a CIV foi obliterada com um parche de dacron e a debandagem pulmonar seguiu-se de plastia com retalho losangular de pericárdio bovino.

Complicações respiratórias levaram ao óbito tardio 2 pacientes. Dos 4 pacientes do grupo do canal A-V em seguimento, 2 aguardam correção definitiva em cujo reestudo hemodinâmico se demonstrou refluxo mitral moderado. A análise evolutiva está prejudicada pela perda de 50% do seguimento.

DISCUSSÃO

Os bons resultados imediatos desta série com uma taxa de mortalidade de apenas 8%, asseguram a efetividade de bandagem do tronco pulmonar como tratamento paliativo de crianças de baixo peso e sintomá-

ticas, portadoras de cardiopatia congênita complexa com hiperfluxo pulmonar. Teoricamente, na presença de grande comunicação interventricular, a criação de um obstáculo ao esvaziamento do ventrículo direito determine uma redução do fluxo sanguíneo pulmonar, diminui a magnitude do shunt esquerda-direita e como consequência diminui a sobrecarga de volume ao ventrículo esquerdo, elevando no entanto o débito cardíaco sistêmico². A redução do fluxo pulmonar previne o desenvolvimento progressivo de alterações vasculares pulmonares que tornariam a hipertensão pulmonar irreversível. Com o objetivo de controlar a insuficiência cardíaca congestiva, permitindo um melhor desenvolvimento e crescimento da criança, e secundariamente o controle de hipertensão pulmonar, tem sido indicado a bandagem pulmonar nos pacientes: a) sintomáticos de baixo peso ou subnutridos com CIV ampla ou b) múltiplas; c) com infecção pulmonar de difícil controle pela presença de ICC; d) CIV associada a outras anomalias não cardíacas como onfalocele, atresia de esôfago ou hernia diafragmática, e) CIV associada a outras anomalias cardíacas congênicas como coarctação de aorta e PCA⁶.

Toma-se como base para a bandagem do tronco pulmonar as regras de Trusler⁷ que se assentam em dois princípios: a) o fluxo sanguíneo por um estreitamento é determinado pelo gradiente pressórico a esse nível, pelo montante de segmento estreito e diâmetro de sua luz; b) o fluxo sanguíneo requerido por um lactente varia de acordo com seu tamanho ou peso³. Assim, uma fita com 4 mm de largura de dacron ou teflon siliconizada, ou até de Goretex⁶—por não determinar aderências e alterações na parede do tronco pulmonar facilita sua retirada, é previamente marcada para uma circunferência de 20 mm + 1 mm para cada kg de peso nos casos de CIV e 24 mm + 1 mm para cada kg de peso nas crianças com TGA. Nos pacientes com CIA—que permite um shunt D-E, ou nos grandes troncos pulmonares—pela possibilidade das dobras internas diminuir muito a luz, acrescenta-se mais 1 mm à circunferência da bandagem. A medição da pressão pulmonar distal à bandagem e a observação do comportamento cardiocirculatório complementaram o nosso ajuste final da bandagem do tronco pulmonar. Consideramos o método, em função da reprodutibilidade e dos resultados obtidos, plenamente satisfatórios. Na nossa série não foi necessário nenhuma reoperação para reajuste da bandagem pulmonar, pelo que se acha remota a possibilidade do uso de métodos, embora engenhosos, que o façam por via extratorácica⁸.

Nos pacientes que tinham coarctação de aorta associada (5 casos), em que a pressão pulmonar após a correção da coarctação se mantinha alta e com o dado ecocardiográfico e ampla comunicação interventricular, manteve-se a decisão de bandagem do tronco pulmonar, inclusive no caso de interrupção do arco aórtico, obtendo bons resultados em todos.

Nos pacientes cianóticos, com mistura intracardíaca bidirecional—TGA, ventrículo único e atresia tricúspide, e que têm propensão a desenvolver hipertensão pulmonar reativa³, obteve-se 69% de bons resultados. Em um dos casos de TGA foi necessário realizar septectomia tipo Blalock-Hanlon com bom resultado.

O grupo de pacientes com canal atrioventricular forma total (8 pacientes), embora com bons resultados em 7, apresentou muitas variações de comportamento ao ajuste da bandagem. Nenhum apresentava grave refluxo mitral, ponto que sustenta certa polêmica^{9,10}, por determinar direta ou indiretamente um shunt obrigatório VE-AD que acresceria à sobrecarga de pressão imposta pela bandagem, a sobrecarga de volume imposta pelo shunt obrigatório ao ventrículo direito resultando na sua falência¹¹. Uma excelente análise de larga série de pacientes submetidos à bandagem pulmonar no Hospital for Sick Children³ sugere, para os pacientes portadores de canal atrioventricular forma total, a circunferência de 22 mm + 1 mm para cada kg de peso. Nesse trabalho que participa G. Trusler, mostrando o uso de suas regras sem avaliação pressórica transoperatória, é recomendada globalmente a bandagem do tronco pulmonar como procedimento preliminar nos pacientes para cuja cardiopatia não se possa realizar a cirurgia corretiva ou nos quais o risco cirúrgico seria alto.

Nos 3 pacientes que se submeteram à correção cirúrgica definitiva, constatou-se que a bandagem pulmonar prévia não acrescentou maiores dificuldades ao procedimento nem foi responsável por complicações pós-operatórias. Estes pacientes representam 9% dos sobreviventes e quase 20% dos que estão em seguimento controlado. A discrepância deve-se à perda de 50% do seguimento, que se interpreta ser em função da realidade do nosso meio e a fato do Hospital estar referido para a comunidade apenas como centro de cirurgia cardíaca. Com base nisso, não se pôde tecer maiores comentários sobre a evolução tardia de nossa série.

SUMMARY

Pulmonary artery banding was performed on 38 patients with congenital heart defects with large left-to-right shunt. The average age at banding was 5.3 months. The underlying cardiac defects were ventricular septal defect (34.2%), atrioventricular canal defect (21%), transposition of the great arteries, univentricular heart, double-outlet right ventricle and complex anomaly. Seventeen of the patients also had ligation of a patent ductus arteriosus, resection of the coarction, or the creation of a large atrial septal defect at the time of banding. The results were good in 29 patients (76.3%) and three children died in the hospital (7.9%). Three patients have had corrective operations performed successfully.

REFERÊNCIAS

1. Rashking, W. J.—Historical aspects of surgery for congenital heart disease. *J. Thorac-Cardiovasc. Surg.*, 84: 619, 1982.
2. Oldham, H.N.; Kakos, G. S.; Jarmakani, M. M.; Sabiston, C. D. — Pulmonary artery banding in infants with complete congenital heart defects. *An. Thorac. Surg.*, 13: 342, 1972.
3. Albus, R. A.; Trusler, G. A.; Izukawa, T.; Williams, G. W.—Pulmonary artery banding. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 88: 645, 1984.
4. Epstein, H. L.; Moller, J. H.; Amplatz, K.; Nicoloff, D. M.—Pulmonary artery banding in infants with complete atrioventricular canal. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 78: 28, 1979.
5. Stewart, S.; Harris, P.; Manning, J.—Pulmonary artery banding an analysis of current risks, results and indications. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 80: 431, 1980.
6. Sanchez, H. E.; Vosloo, S.—Pulmonary artery banding. *S. Afr. Med. J.*, 67: 171, 1985.
7. Trusler, G. A.; Mustard, W. T.—A method of banding the pulmonary artery for large isolated ventricular septal defect with and without transposition of the great arteries. *An. Thorac. Surg.*, 13: 351, 1972.
8. Muraoka, R.; Yokota, M.; Ueda, K.; Saito, A.—Extrathoracically adjustable pulmonary artery banding. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 86: 582, 1983.
9. Silverman, N.; Hastreiter, A.; Scagliotti, D.—Efficacy of pulmonary artery banding in infants with complete atrioventricular canal. *Circulation*, 68 (supl II), II 48, 1983.
10. Williams, W. H.; Guyton, R. A.; Rhee K. H.; Hatcher, C. R.—Individualized surgical management of complete atrioventricular canal. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 86: 838, 1983.
11. Rudolph, A. M.—The changes in the circulation after birth—their importance in congenital heart disease. *Circulation*, 41: 343, 1970.