

TRATAMENTO CIRÚRGICO DA COMUNICAÇÃO INTERVENTRICULAR ISOLADA, ASSOCIADA OU RECIDIVADA POR VIA TRANSAÓRTICA

LUIZ EDUARDO V. LEÃO, ENIO BUFFOLO, JOSÉ CARLOS S. ANDRADE, JOSÉ ERNESTO SUCCI,
ANTONIO CARLOS C. CARVALHO, WELLINGTON G. LUSTRE, LUIS R. GEROLA,
JOSÉ ROBERTO TAVARES, GOSTABILE GALLUCCI

A via transaórtica foi empregada para o fechamento de comunicação interventricular (CIV) em 60 paciente, divididos em três grupos: grupo I — CIV isolada: 41 pacientes; grupo II — CIV associada a lesões obstrutivas do ventrículo direito: 14 pacientes e grupo III — CIV recidivada: 5 pacientes. No grupo I, a CIV era infracristal em 37 pacientes (91,3%) e supracristal em 4 (9,7%); o diâmetro das CIV variou entre 6 e 30 mm. O fechamento direto da CIV foi possível em 18 pacientes (44%) com pequenas CIV e bordas fibrosas exuberantes. Nos 23 pacientes restantes, a CIV foi fechada com aplicação de um remendo. Entre os pacientes do grupo I, 8 tinham idade menor que 2 anos. No grupo II, 6 pacientes (42,9%) eram portadores de tétrede de Fallot e os demais apresentavam outros tipos de obstrução no ventrículo direito. Em todos os pacientes, a CIV foi fechada com um remendo. Foi possível evitar ventriculotomia direita em 5 pacientes e limitar esta incisão nos outros 9. Os pacientes do grupo III haviam sido operados previamente através de ventriculotomia direita para correção de CIV isolada, tétrede de Fallot e dupla via de saída de ventrículo direito. O defeito recidivado foi tratado através de aortotomia.

O acesso transaórtico foi bem-sucedido em todos os casos em que foi proposto, baseado na análise cineangiográfica preoperatória. Não houve mortalidade operatória ou tardia. Apenas 1 paciente apresentou bloqueio AV transitório durante os primeiros dois dias de pós-operatório. Nenhum dos pacientes do grupo I apresentou BCRD, mas um paciente apresentou BCRE. No grupo II, 7 pacientes apresentaram BCRD. Nos pacientes do grupo III, não ocorreu distúrbio de condução após a operação transaórtica.

Nenhum paciente apresentou sinais de insuficiência valvar aórtica ou CIV residual. A ventriculografia esquerda pós-operatória, realizada em 4 pacientes confirmou a integridade da correção. Havendo nítida definição angiográfica do tamanho e da localização da CIV, a via transaórtica pode ser eletivamente indicada para o fechamento de CIV isolada ou CIV associada a lesões obstrutivas do ventrículo direito, especialmente quando se deseja limitar a ventriculotomia. Pode constituir-se ainda em excelente via para o fechamento de CIV recidivada.

O fechamento da comunicação interventricular (CIV) é, atualmente, o procedimento de escolha nos pacientes portadores desta malformação. As operações paliativas (“bandagem” da artéria pulmonar) estão reservadas a algumas situações excepcionais¹⁻⁴.

A história natural da CIV não tratada é conhecida^{5,6}, bem como a influência da cirurgia nesse processo evolutivo⁷.

Se a “cura cirúrgica” da CIV é função principalmente do grau de arteriopatía hipertensiva pulmonar^{8,9} e aquelas complicações graves (comunicação interventricular residual

e bloqueio atrioventricular total) são, atualmente, extremamente raras^{1,2,7}, algumas complicações menos graves, porém, importantes, talvez melhor denominadas seqüelas¹⁰, têm nítida relação com a via de acesso empregada para o fechamento da CIV.

A via transventricular direita constitui-se na via classicamente empregada. Dois inconvenientes relevantes, contudo, a deterioração da função ventricular direita e o bloqueio do ramo direito, justificaram a pesquisa de outras vias de acesso para o fechamento da CIV.

A via transatrial direita, proposta e utilizada por Stirling e col.¹¹ e, pioneiramente, em nosso meio, por Felipozzi e Col.¹²⁻¹⁴ foi, com algumas variações, particularmente quanto à mobilização da cúspide septal da valva tricúspide e à necessidade de secção deste folheto, amplamente utilizada por diversos autores. Com a via transatrial direita, a incidência de bloqueio de ramo direito caiu para 25 a 50% dos casos^{10,15-17}. Podem ocorrer, além disso, arritmias supraventriculares de grave repercussão hemodinâmica¹⁸.

Esse esforço no sentido de evitar-se, ou, pelo menos, limitar a ventriculotomia pode ser observado, também, na correção da tétrede de Fallot. Observamos na literatura uma tendência para limitar a incisão ventricular^{19,20} para a ressecções menos radicais da estenose infundibular^{19,22} e para preservação da função da valva pulmonar²¹. Muitos autores têm realizado a correção transatrial da tétrede de Fallot²¹⁻²⁶ ou a correção através de ventriculotomia limitada^{19,20}, geralmente, ao infundíbulo do ventrículo direito.

Na CIV recidivada, por outro lado, além da necessidade de amplo descolamento dos ventrículos e da perfeita localização da ventriculotomia prévia, pode ser difícil a visibilização e correção da região da deiscência do remendo originalmente empregado para o fechamento da CIV^{27,29}.

A via transaórtica foi utilizada por Garamella e col.³⁰ para o fechamento de CIV associadas à insuficiência aórtica. Entusiasmados com a excelência da exposição da CIV quando do tratamento dessa associação, Hufnagel e Conrad³¹ vislumbraram a possibilidade da utilização dessa via no tratamento de CIV com hipertensão pulmonar, evitando incisões ventriculares e manipulação da valva tricúspide. Cooley e Col.³² utilizaram a via transaórtica para o fechamento de CIV em malformações complexas, tétrede de Fallot com anomalia de coronária, transposição das grandes artérias, aneurismas de aorta ascendente com insuficiência aórtica e, em um caso, utilizaram a via transaórtica eletivamente para a correção de uma CIV isolada. Em nosso serviço, Buffolo e col.³³ relataram a utilização eletiva da via transaórtica para o fechamento de CIV isoladas.

Favoravelmente impressionados com a excelência da exposição da CIV e com a simplicidade da operação, empregamos eletivamente a via de acesso transaórtica em casos de CIV isolada³⁴. A utilização da via transaórtica tem-se ampliado consideravelmente, também no tratamento de CIV associadas a outros defeitos congênitos, particularmente na tétrede de Fallot e na correção de CIV recidivadas³⁵.

Não há na literatura, contudo, trabalho sistemático com a utilização da via transvalvar aórtica no fechamento de CIV. Achemos oportuno, portanto, no presente trabalho, apresentar um grupo de 60 pacientes submetidos ao fechamento cirúrgico da CIV por essa via de acesso.

MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho, entre as diversas classificações propostas para as CIV que incluem características morfológicas, embriológicas e fisiopatológicas, adotamos a modificação de Kirklin e col.^{1,36} da classificação de Becu e col.³⁷. Interessaram-nos particularmente aquelas comunicações interventriculares “altas” que se localizam imediatamente abaixo da valva aórtica.

A CIV alta, infracristal, situa-se abaixo da comissura entre as válvulas semilunares direita e posterior, podendo estender-se por baixo da válvula semilunar direita (fig. 1 e 2). Vista pelo ventrículo direito, parece situar-se na região do septo membranoso mas é, na realidade, discretamente ventral ao mesmo. Situa-se abaixo da crista supraventricular, entre essa estrutura e a comissura entre as cúspides septal e anterior da valva tricúspide.

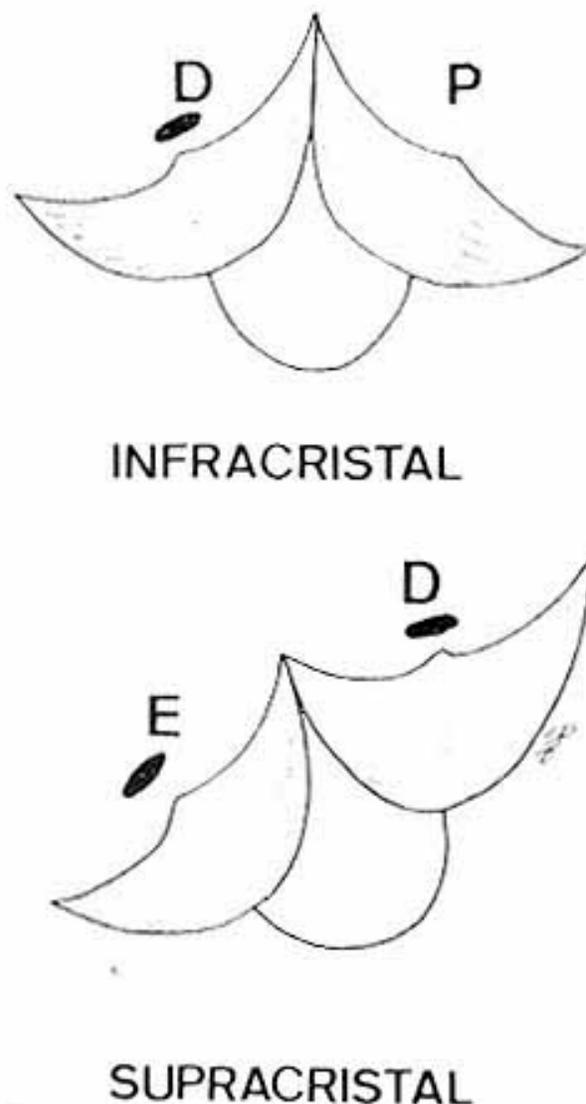


Fig.1 - Desenho esquemático da relação das válvulas semilunares da valva com os dois tipos de comunicação interventricular: alta, infracristal e supracristal.

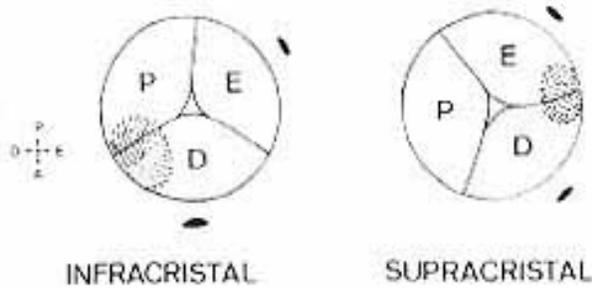


Fig.2 - Desenho esquemático da relação entre as válvulas semilunares da valva aórtica e as comunicações interventriculares infra e supracristal. Nota-se a rotação anti-horária da valva nas comunicações interventriculares supracristais.

A CIV alta, supracristal, ao contrário da anterior, localiza-se entre a porção central da válvula semilunar direita e a comissura formada pelas válvulas semilunares direita e esquerda (fig. 1 e 2). Vista pela face ventricular direita, situa-se em sua via de saída, acima da crista supra-ventricular e imediatamente abaixo da valva pulmonar.

Constituíram objeto deste trabalho 60 pacientes consecutivos, portadores de CIV isolada ou associada a outros defeitos congênitos. Todos os pacientes foram operados pela equipe cirúrgica da Disciplina de Tórax do Departamento de Cirurgia da Escola Paulista de Medicina, de dezembro de 1974 a dezembro de 1982. Para facilitar a apresentação e análise dos dados, os pacientes foram subdivididos em três grupos:

Grupo I - CIV isolada - constituído por 41 pacientes. Uma paciente apresentava também pequena comunicação interatrial e outro havia sido submetido à "bandagem" da artéria pulmonar 9 anos antes. Vinte e três pacientes eram do sexo masculino (56,1%) e 18 do sexo feminino (43,9%). Apresentaram a seguinte distribuição etária: 0 a 2 anos: 8 pacientes (19,6%); 2 a 5 anos: 6 (14,6%); 5 a 10 anos: 11 (26,8%); 10 a 15 anos: 6 (14,6%); 15 a 20 anos: 3 (7,3%); mais de 20 anos: 7 (17,1%).

O quadro clínico predominante por ocasião da indicação cirúrgica poderia ser assim resumido: infecções respiratórias freqüentes: 30 pacientes (73,2%); insuficiência cardíaca: 20 (48,8%); hipodesenvolvimento: 14 (34,1%); endocardite progressiva: 1 (2,4%); assintomáticos: 7 (17,1%),

Os pacientes foram submetidos a estudo hemodinâmico. A ventriculografia esquerda foi geralmente realizada na posição oblíqua anterior esquerda. Após 1978, foi utilizada a técnica da angiografia axial^{38,39}.

Tentando facilitar a caracterização das CIV, as relações de fluxo e pressão, pulmonar e sistêmico estão apresentadas sob a forma de gráfico de dispersão (fig. 3).

A indicação da via transaórtica foi considerada frente à demonstração nítida de CIV subaórtica, única, análise de sua posição, relação com a aorta, seu diâmetro e o diâmetro da aorta (fig. 3 e 4).



Fig.3 -Ventriculografia esquerda pré-operatória. Paciente do grupo I em posição oblíqua anterior esquerda, incidência axial. Comunicação interventricular isolada.



Fig.4 - Ventriculografia esquerda pré-operatória. Paciente do grupo I em posição oblíqua anterior esquerda, incidência hepato clavicular. Comunicação interventricular isolada.

Grupo II - CIV associada a lesões obstrutivas do ventrículo direito - constituído por 14 pacientes, nos quais a lesão obstrutiva do ventrículo direito era: tétrede de Fallot: 6 pacientes (42,9%); CIV + EP + EP + EP : 2 (14,3%); CIV + EP : 1 (7,1%); CIV + EP + PCA: 1 (7,1%); CIV + banda anômala VD: 4 (28,6%).

Dez pacientes eram do sexo masculino (71,4%) e 4 do sexo feminino (28,6%), apresentando a se-

guinte distribuição etária: 0 a 5 anos: 2 pacientes (14,3%); 5 a 10 anos: 1 (7,1%); 10 a 15 anos: 6 (42,9%); 15 a 20 anos: 3 (21,4%); mais de 20 anos, 2 (14,3%).

Grupo III - CIV recidivada - constituído por 5 pacientes, os quais haviam sido operados entre 1 ano e meio a 20 anos antes, para correção de cardiopatia congênita, na qual havia uma CIV que havia sido fechada com um remendo, por ventriculotomia, a saber: comunicação interventricular: 2 pacientes (40,0%); téttrade de Fallot: 1 (20,0%); Fallot com agenesia valva pulmonar: 1 (20,0%); dupla via saída ventrículo direito: 1 (20,0%).

Apresentando recidiva de CIV, necessitaram de nova intervenção, que foi realizada por via transaórtica.

Três pacientes eram do sexo feminino (60%) e 2 do sexo masculino (40%). Os pacientes tinham idades de 3, 11, 15, 23 e 46 anos.

Os pacientes foram operados com circulação extracorpórea e hipotermia moderada (26 a 28°C) reduzindo-se o fluxo arterial de 2,4 a 1,6 l/m² min.^{1,34,35}. Em alguns pacientes de baixo peso, foi utilizada a hipotermia profunda (20°C) e fluxo mínimo (0,5 l/m² min)^{1,34,35}. O circuito extracorpóreo consistiu de uma máquina de circulação extracorpórea modelo IC-4 ou IC-5* e um oxigenador de bolhas descartável Jatene-Macchi* que foi carregado com uma mistura de sangue total e Ringer em proporção suficiente para reduzir, em perfusão, o hematócrito a cerca de 30%. A proteção miocárdica foi obtida com irrigação com soro gelado e cardioplegia hiperpotassêmica, injetada sob pressão constante.

Foi realizada aortotomia transversa em J e exposta a valva, aórtica. O afastamento das válvulas semilunares foi obtido com gazes "pipoca" presas a pinças de Kelly e a CIV visibilizada (fig. 5). Foram analisadas suas dimensões, sua relação com as válvulas semilunares aórticas e sua bordas. Frequentemente, a borda superior da CIV era o próprio anel aórtico; por vezes, havia poucos milímetros de tecido fibroso separando a borda superior da CIV do anel aórtico (fig. 6). Quando a CIV era de pequenas dimensões (até cerca de 8 mm) e a borda fibrosa exuberante, o defeito foi fechado por sutura direta, com pontos em U separados, com fio de poliéster trançado 3-0 ou 4-0 e agulha curva de 1 cm* (fig. 7). Nas CIV maiores ou quando não havia nítida borda superior da comunicação, optamos pela aplicação de um remendo de "dacron". Pontos em U paralelos ou simples foram aplicados na borda do defeito septal; tais pontos, particularmente na área pósterio-inferior, foram passados exatamente no topo do septo^{40,41} sem desviar a linha de sutura nem à direita nem à esquerda do septo. Os fios foram, a seguir, passados na borda do remendo de "dacron", que foi cuidadosamente baixado,

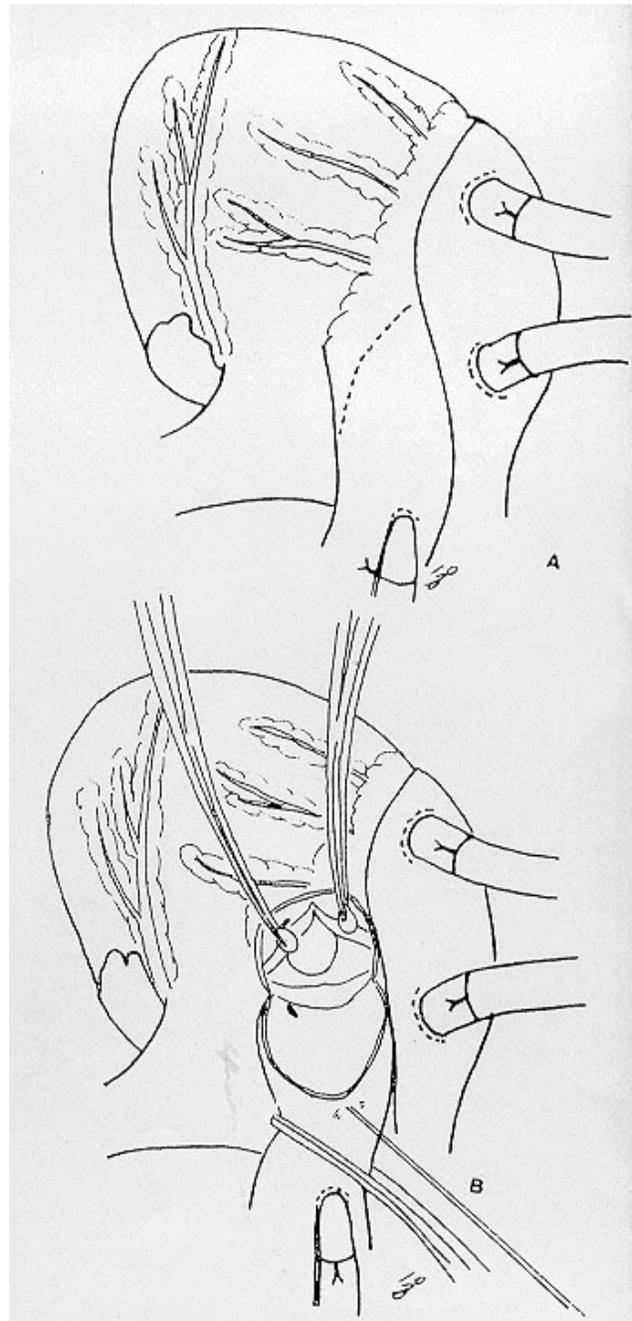


Fig.5 - Desenho esquemático da tática cirúrgica. Incisão aórtica proposta (A) e apresentação da comunicação interventricular por afastamento das válvulas semilunares com gaze "pipoca" (B).

tendo sido afastadas simultaneamente as válvulas semilunares e atados os nós. Por vezes, houve necessidade de transfixar a base da válvula semilunar (fig. 8). As válvulas semilunares foram colocadas em posição de fechamento, confirmando a integridade da valva aórtica. A aortorrafia foi realizada em dois planos, com fios de polipropileno 5-0. O ar foi retirado do coração esquerdo através de pequena aortotomia próxima à pinça da aorta.

Nos pacientes do grupo II, foi utilizada a mesma tática para o fechamento da CIV, sendo sempre

* Macchi Engenharia Biomédica.

* Ethibond B2O3 e B2O4 Ethicon.

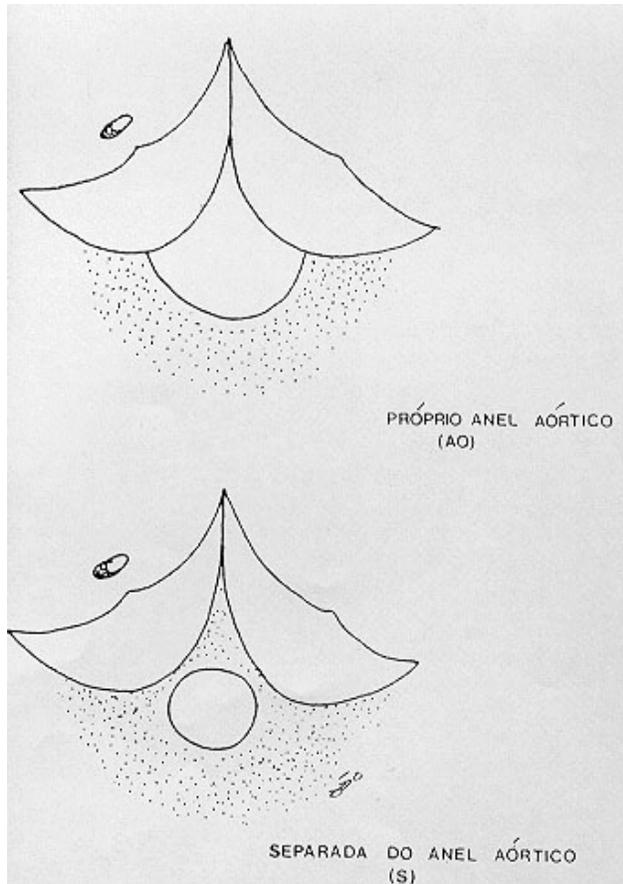


Fig. 6 - Desenho esquemático da relação da valva aórtica com a comunicação interventricular. Borda superior da comunicação, interventricular constituindo-se no próprio anel aórtico (Ao) ou dele separado pela presença de borda fibrosa distinta (S).

empregada uma placa de “dacron” como remendo. Após a aortorrafia, o paciente foi mantido em hipotermia e a pinça da aorta foi aberta e o restante do procedimento completado com perfusão coronária. Nos casos de tétrede de Fallot, foi executada pequena incisão no infundíbulo, para a ressecção do anel fibroso que delimitava o “ostium infundibuli”. Havendo hipoplasia do tronco da artéria pulmonar, esse foi incisado até a origem do ramo esquerdo e ampliado com placa de pericárdio bovino. Através da arteriotomia pulmonar, após a valvulotomia, podemos tratar alguns casos de estenose infundibular, sem necessidade de incisão ventricular. A banda anômala de ventrículo direito, quando presente, foi abordada através de pequena ventriculotomia direita, oblíqua. Em um caso, foi obtida excelente apresentação da banda anômala quando da exposição da CIV por via transaórtica, tendo sido possível o tratamento da lesão obstrutiva por via transaórtica, dispensando ventriculotomia.

Nas CIV recidivadas foi possível identificar, com grande facilidade, a área de deiscência. Quando possível, foi executada a re-sutura da placa anteriormente colocada. Quando o material plástico utilizado na primeira operação era

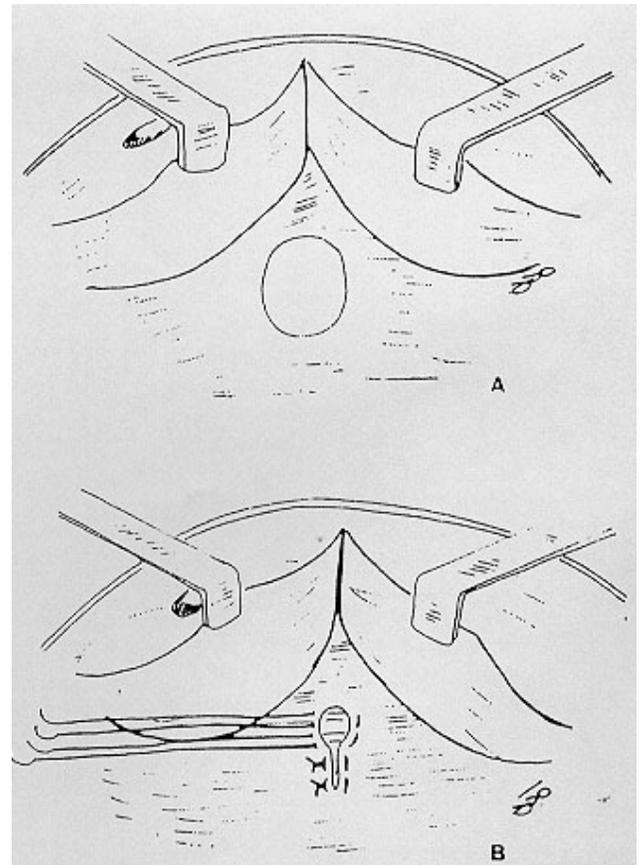


Fig. 7 - Desenho esquemático da tática cirúrgica. Comunicação interventricular pequena separada do anel aórtico; borda fibrosa exuberante (A). fechamento da comunicação interventricular por sutura direta (B).

insuficiente ou foi encontrado calcificado, foi aplicado um novo remendo.

RESULTADOS

Grupo I - O fechamento da CIV por via transvalvar aórtica foi possível em todos os casos em que essa via de acesso foi eletivamente proposta. Em um caso (criança de 5 Kg) a via transaórtica foi utilizada como segunda opção, face à dificuldade encontrada para o fechamento do defeito septal por via transatrial direita.

Em 4 (9,7%) a CIV era do tipo supracristal, localizando-se abaixo da comissura entre as válvulas semilunares esquerda e direita. O diâmetro dessas comunicações variou de 12 a 25 mm e sempre a borda superior do defeito era o próprio anel aórtico. Em todos esses casos, um remendo de “dacron” foi necessário para o fechamento da CIV.

Nos 37 pacientes restantes, a CIV era do tipo infracristal, localizada, portanto, abaixo da comissura entre as válvulas semilunares direita e posterior, com grau variável de extensão sob a válvula semilunar direita. Em 15 casos (40,5%), a borda superior da CIV era o próprio anel aórtico. Em 22 casos (59,9%), havia uma porção de tecido fibroso que a separava do anel aórtico. As dimensões das

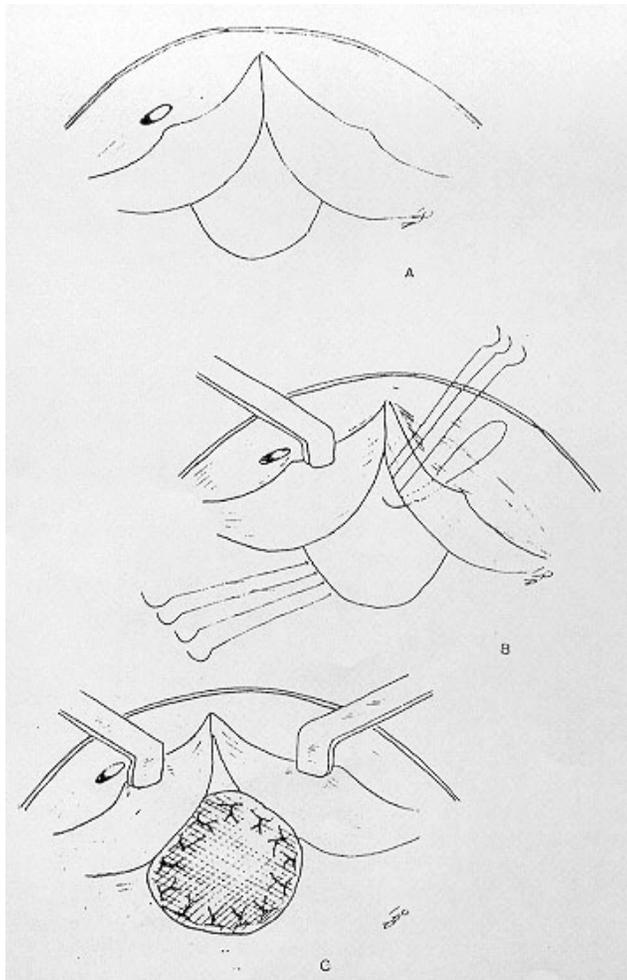


Fig. 8 - Desenho esquemático da tática empregada para o fechamento de comunicações interventriculares através da aplicação de um remendo de "dacron".

CIV variaram de 6 a 30 mm, havendo contudo, nítido predomínio de defeitos de diâmetro igual ou menor que 10 mm.

A presença de borda distinta, associada a pequeno diâmetro da CIV (fig. 9) permitiu, em 18 casos (43,9%), o fechamento do defeito por aproximação das bordas. O diâmetro das CIV assim tratadas variou de 6 a 10 mm. Em um caso, no qual a borda superior da CIV era o próprio anel aórtico, a sutura deformou a valva aórtica, distorcendo a válvula semilunar direita, sendo então retirados os pontos e fechada a CIV com a aplicação de um remendo.

O fechamento da CIV com auxílio de uma placa de "dacron" foi realizado em 23 pacientes (56%) e o diâmetro das CIV assim tratadas variou de 7 a 30 mm. Quando a borda superior do defeito era o anel aórtico, sempre foi utilizada uma placa.

Nos casos em que foi possível o fechamento direto da CIV, o tempo do pinçamento aórtico oscilou entre 10 e 37 minutos. Por outro lado, nos casos em que foi



Fig. 9 - Fotografia operatória. Comunicação interventricular de pequeno diâmetro; borda exuberante e fibrótica.

empregado um remendo, esse tempo oscilou entre 21 e 51 minutos.

Não houve óbitos nesta série. Um paciente necessitou reoperação por sangramento persistente, sendo encontrados apenas coágulos e discreto sangramento na região de dissecação do timo. Apenas um paciente apresentou arritmia no pós-operatório (extra-sístoles ventriculares e períodos de bigeminismo). Esta arritmia já estava presente no pré-operatório.

Não verificamos nenhum caso de bloqueio atrioventricular total nem mesmo transitório.

Não constatamos, em nenhum caso, o aparecimento de bloqueio de ramo direito no pós-operatório. Ocorreu, contudo, um caso de bloqueio completo do ramo esquerdo, em criança de um ano de idade, cuja CIV foi fechada por sutura direta às bordas.

Os pacientes estão sendo acompanhados em ambulatório com tempo de seguimento entre 6 meses e 8 anos e 6 meses. Apresentavam-se, com exceção de um, na classe funcional I. Um paciente encontrava-se na classe II A presença de sopro sistólico de baixa intensidade em área pulmonar foi observada em 4 pacientes, os quais não apresentavam nenhuma outra evidência clínica de defeito residual ou recidivado. Nenhum paciente apresentou sinais sugestivos de disfunção valvar aórtica. O paciente que se encon-

trava na classe funcional II (portador de grave hipertensão pulmonar) foi submetido a estudo hemodinâmico pós-operatório, que demonstrou completo fechamento da CIV (fig. 10), persistindo moderada elevação das pressões no coração direito. Nos demais, não foi encontrada nenhuma razão clínica que justificasse a indicação de estudo hemodinâmico de controle.



Fig.10 - Ventriculografia esquerda pós-operatória. Paciente do grupo I, em posição oblíqua anterior esquerda, incidência hepato clavicular. A cavidade esquerda apresenta-se dilatada e com moderado volume sistólico residual.

Grupo II - Em 13 pacientes, a CIV era do tipo infracristal, sendo do tipo supracristal em 1. O diâmetro das CIV oscilou entre 14 e 28 mm, sendo necessário um remendo de “dacron” em todos os pacientes.

Também não ocorreram óbitos nesse grupo. Um paciente apresentou, nos dois primeiros dias de pós-operatório, períodos de bloqueio atrioventricular total, que não se repetiram nos dias subsequentes. Distúrbios de condução foram observados em 7 pacientes, representados sempre pelo bloqueio de ramo direito. Esse distúrbio de condução ocorreu em 4 pacientes submetidos à correção da tétade de Fallot e em 3 pacientes submetidos à correção de banda anômala do ventrículo direito. Em 2 pacientes, o bloqueio de ramo direito já estava presente no pré-operatório e persistia após a intervenção (banda anômala em 1 caso e CIV + EPV + PCA no outro).

Os 14 pacientes encontram-se em seguimento no ambulatório por períodos variáveis de 6 meses a 3 anos. Apresentam-se 13 na classe funcional I e 1 paciente (portador de grave disfunção biventricular) na II. Quase todos os pacientes apresentam sopro sistólico em área pulmonar. Em 3 pacientes, que foram submetidos a estudo hemodinâmico pós-operatório, demonstrou-se integridade de septo interventricular

(fig. 11). Não foram verificados sinais de recidiva da CIV nos outros pacientes.

Grupo III - Nos 65 pacientes operados, a área de deiscência da placa originalmente colocada situava-se no quadrante pósterio-inferior em 3, no quadrante pósterio-superior em 1 paciente. No outro paciente, havia duas áreas de deiscência, nos quadrantes pósterio-superior e inferior. A re-sutura do remendo foi empregada em 3 pacientes e foi aplicada uma



Fig.11 - Ventriculografia esquerda pós-operatória de paciente do grupo II. Posição anterior esquerda, hepato-clavicular. Observa-se a integridade do septo interventricular.

nova placa de “dacron” em 2 pacientes. Não ocorreram óbitos nesse grupo, tampouco complicações pós-operatórias.

Não constatamos novos distúrbios de condução. Bloqueio de ramo direito, já existente em 3 casos, persistiu no pós-operatório.

Os pacientes encontram-se em seguimento no ambulatório com 10 meses e 2 anos e 10 meses de pós-operatório. Não apareceram sinais clínicos de reabertura da CIV, não sendo indicado novo estudo hemodinâmico após a segunda intervenção.

COMENTÁRIOS

A ventriculotomia direita permite a abordagem de quase todas as CIV, contudo, pode deixar seqüelas ponderáveis^{10,42}. Verifica-se perda da força ventricular direita conseqüente a essa incisão^{11,43}. A magnitude dessa disfunção parece ser conseqüência do tamanho da incisão, bem como de sua direção, se longitudinal ou transversa^{11,43}. Áreas de infarto e de

discinesia foram verificadas agudamente⁴³. A síntese da incisão geralmente envolve necrose de mais de um centímetro em cada lado da ventriculotomia^{44,45}. A cicatriz que irá sucedê-la é área de fibrose acinética⁴⁶. Pode ocorrer dilatação aneurismática por adelgaçamento dessa cicatriz^{47,48}. A cicatriz poderá ainda constituir-se em foco ectópico e fonte de arritmias extra-sistólicas¹⁰. Há evidência de que todas essas complicações são mais freqüentes, intensas e de maior repercussão quando o ventrículo direito está submetido a pressões mais elevadas^{46,48}.

Por outro lado, o bloqueio completo do ramo direito é conseqüência quase que inevitável da ventriculotomia direita, podendo correr por lesões do ramo direito em todo seu trajeto, desde a borda da CIV, até suas porções distais, na parede do ventrículo direito^{49,50}. O bloqueio de ramo direito parece não ser tão benigno quanto se supunha inicialmente, havendo casos relatados de morte súbita, quando ele é isolado⁵¹⁻⁵³ ou associado ao hemibloqueio anterior esquerdo^{54,55} ou a extra-sístoles ventriculares⁵⁶. Para Yasui e Col.⁵⁷ o bloqueio de ramo direito em ventrículos hipertrofiados e dilatados pode ser causa de deterioração tardia da função ventricular direita.

A via transatrial direita permite a correção de grande número de CIV, sem necessidade de incisão ventricular. Com o aumento da experiência dos cirurgiões e com as excelentes condições de relaxamento cardíaco obtido com o uso da solução cardioplégica, tem diminuído a necessidade de incisão da cúspide septal da valva tricúspide^{16,58,59}. A incidência de bloqueio completo do ramo direito caiu, com a via transatrial direita, para valores entre 25 a 50% dos casos^{10,15-17}. Como não foi feita incisão ventricular, pode-se supor que esses bloqueios devam ser proximais, por trauma direto ao ramo direito na borda da CIV. Esse tipo de bloqueio, teoricamente, aumentaria o risco de morte súbita⁴⁹. No pós-operatório tardio, a abordagem transatrial direita parece estar associada com maior incidência de arritmias supraventriculares de importante repercussão¹⁸. Além disso, foram relatados seqüelas endocárdicas (fibroelastose) conseqüentes à incisão atrial,⁶⁰

O acesso transaórtico iniciou-se quando do tratamento da CIV associada à insuficiência aórtica³⁰. Tal associação, contudo, pode ser considerada como entidade à parte⁶¹⁻⁶³. Em algumas situações (principalmente CIV supracristais) o simples fechamento da CIV parece ser suficiente para impedir a progressão da insuficiência aórtica. Em outras (defeitos intracristais), o fechamento da CIV não deteria o desenvolvimento da insuficiência aórtica e a valvoplastia não teria boa evolução a longo prazo, favorecendo a substituição valvar⁶¹⁻⁶³. Se for necessária a substituição valvar, é lícito supor que a evolução tardia está mais relacionada com a cirurgia valvar. Por essas razões, não incluímos esse grupo de pacientes no presente trabalho.

A possibilidade de tratar a CIV isolada por via transaórtica foi sugerida por Hufnagem e Conrad³¹ e Cooley e col.³². Não foram publicados, contudo, trabalhos sistemáticos utilizando essa via de acesso. A excelente exposição do defeito septal e a aparente benignidade dessa técnica motivaram-nos a prosseguir estudando esse acesso³³⁻³⁵. Desde o princípio, contudo, duas restrições puderam ser observadas: a limitação do campo operatório, que fica na dependência do tamanho do anel aórtico e a possibilidade de haver uma outra CIV, despercebida. Com relação a esse segundo aspecto, o atual nível de desenvolvimento da propeidêutica cardiovascular, principalmente a técnica de angiografia axial, além do ecocardiograma bidimensional, minimizaram, substancialmente tal possibilidade. Os critérios rigorosos utilizados na indicação da via transaórtica fizeram-na indicada em 48% dos pacientes submetidos a fechamento cirúrgico de CIV isoladas em nosso serviço, no período de tempo compreendido neste trabalho. Em todos os pacientes em que o acesso transaórtico foi proposto, esse pôde ser realizado. A baixa incidência de CIV do tipo supracristal pode ser parcialmente explicada pela utilização eletiva, a partir de 1979, da via transarterial pulmonar para esses casos^{34,34}.

Nas CIV infracristais, o feixe atrioventricular desce na vertente esquerda do septo

interventricular⁶³⁻⁶⁷, em profundidade variável, até sua divisão em ramos direito e esquerdo (fig. 12). Situa-se, porém, à direita de quem olha a CIV por via transvalvar aórtica. A tática por nós utilizada foi semelhante àquela preconizada por Starr e col.⁴⁰ e Hazan e Col.⁴¹, ou seja, pontos aplicados exatamente no topo do septo, simples e superficiais, sem descer para um lado ou outro do septo. A via transaórtica não obriga a essa conduta: é possível, nas CIV grandes ou na tétrade de Fallot, desviar a linha de sutura para o lado direito do septo, até a cúspide septal da valva tricúspide, como recomendam diversos autores^{42,58}.

O bloqueio completo de ramo esquerdo foi observado em 1 caso (2,4%) do grupo I. A lesão do ramo esquerdo não era por nós esperada, visto constituir-se em estrutura de maior dimensão e suas fibras mais dispersas, portanto menos susceptíveis de serem englobadas pelos pontos^{56,57}.

De modo geral, nesse grupo de pacientes, as bordas da CIV de pequeno diâmetro eram fibrosas e exuberantes quando vistas pelo lado esquerdo. Esse tecido fibroso parece estar relacionado com o processo de fechamento espontâneo da CIV tão freqüentemente observado na história natural dessa má formação⁶⁸. Provavelmente, algumas dessas CIV aparentariam maior diâmetro, se visibilizadas pelo lado direito do septo.

Inicialmente, a via transaórtica não foi por nós considerada quando da operação de crianças de baixo peso, face à limitação propiciada pelo tamanho do anel aórtico. Com o aumento da confiança na técnica e maior experiência, a via transaórtica foi empregada em 8 casos de CIV isoladas em crianças

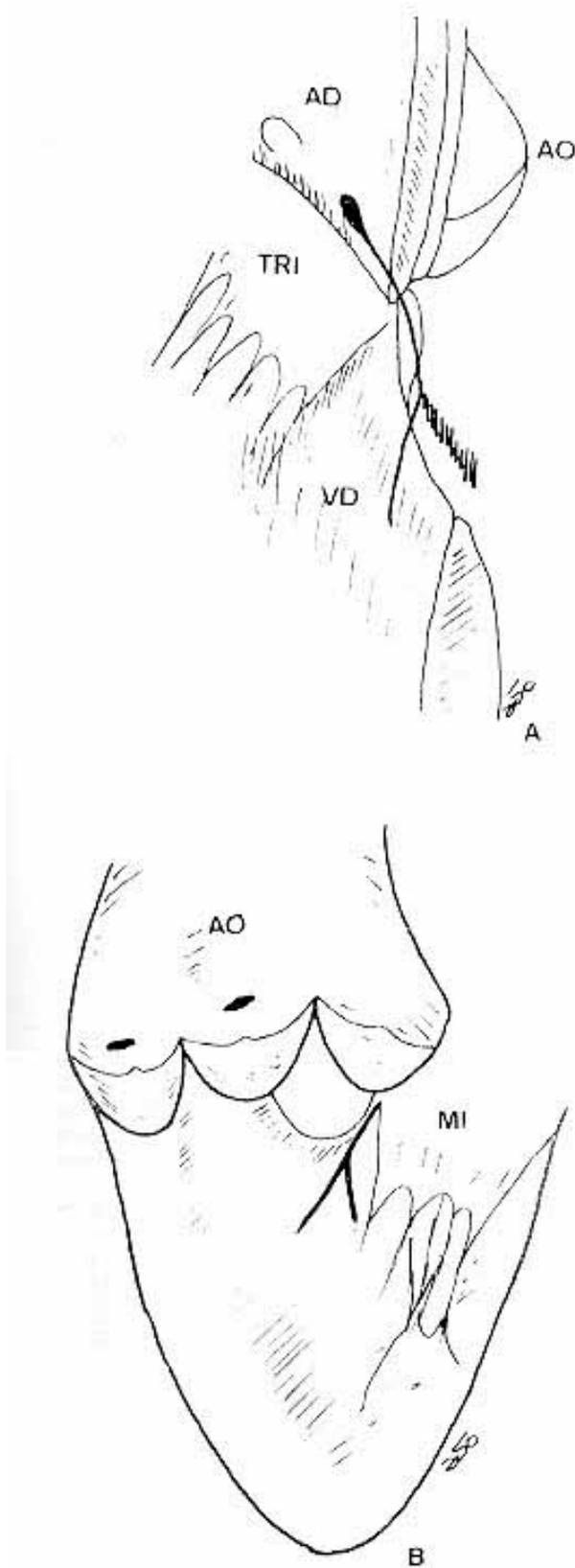


Fig.12 - Desenho esquemático da relação do sistema de condução com a comunicação interventricular infracristal. Em A, posição do nó atrioventricular no triângulo de Koch; feixe atrioventricular descendo pela vertente esquerda do septo intraventricular, "protegido" pela porção remanescente do septo membranoso e sua divisão em ramos direito e esquerdo. Em B, a relação da comunicação interventricular com o feixe atrioventricular e o ramo esquerdo. AD = átrio direito; VD = ventrículo direito; Ao = aorta; MI = valva mitral; TRI = valva tricúspide.

nos primeiros 2 anos de vida. Nessa limitada experiência, acreditamos que em CIV de menor tamanho a operação seja relativamente fácil, ao passo que nas comunicações de maior diâmetro (cerca de 70-80% do diâmetro da aorta) essa técnica se torna mais difícil.

Outro fator a ser considerado quando da utilização da via transaórtica em crianças pequenas, é a possibilidade de desenvolver-se, tardiamente, estenoses supra-aórtica ao nível da aortografia. Tal ocorrência foi relatada por Williaris e col.⁶⁹ em valvotomia por estenose aórtica. Tentamos contornar este inconveniente através da execução de aortotomia mais verticalizada, ou mesmo longitudinal. Esse tipo de aortotomia também é favorecido pela possibilidade de ocorrer origem alta do orifício da artéria coronária direita.

A possibilidade de lesão da valva aórtica é objeção considerável à via transaórtica. Por outro lado, estando a valva sempre sob visão, a possibilidade de lesá-la seria menor. Não tivemos em nossa série nenhum caso de disfunção valvar crítica detectável clinicamente. A valva aórtica foi freqüentemente analisada durante a operação o que permitia retroceder ou modificar algum ponto. O afastamento das válvulas semilunares deve ser cuidadoso e delicado. Quando da sutura direita da CIV, atenção especial deve ser tomada frente à possibilidade de tal sutura deformar a valva aórtica, produzindo insuficiência. Tal eventualidade é de substancial importância quando inexistente borda superior distinta do anel aórtico. Em um caso, tal deformação foi constatada quando da verificação da coaptação das válvulas semilunares. A sutura direita foi desfeita e o defeito septal corrigido com aplicação de remendo, transfixando a base da válvula semilunar direita. Na presente série, procuramos não deixar o retalho de "dacron" exuberante na sua parte superior, relacionada com as válvulas semilunares. Haveria a possibilidade do remendo, se rígido e exuberante, de interferir com a mobilidade da valva aórtica.

Consideramos a via transvalvar aórtica bastante benigna, também por envolver menor agressão miocárdica. Tal aspecto foi sugerido por Carvalho⁷⁰, que encontrou, em dosagens seriadas da fração miocárdica da creatinoquinase (CKMB), menor liberação de isoenzima em pacientes operados por via transaórtica, em relação àqueles em que se usou a via transatrial direita ou transventricular direita.

Com relação à correção cirúrgica da tetrade de Fallot, notamos, em diversos autores, a preocupação em minimizar os efeitos nocivos das amplas ventriculotomias^{42,43}, através da correção transatrial²¹⁻²⁶, ou de incisões ventriculares econômicas, limitadas ao infundíbulo^{19,20} o que torna mais difícil o fechamento da CIV¹⁹. A via transaórtica, possibilitando o adequado fechamento da CIV permite que se trate a estenose infundibular com a menor incisão suficiente para a ressecção da mesma. A via transaórtica permite ainda o tratamento de casos de tetrade de Fallot com

anomalias de artérias coronárias. Também evitar a secção de ramos arteriais (artéria do cone) bastante desenvolvidos constitui, o nosso ver, um ponto a favor da via transaórtica.

Essas considerações, feitas com relação à tetrade de Fallot, podem ser estendidas às outras formas de associação de CIV com diversos tipos de obstruções ao ventrículo direito, como estenoses pulmonares valvares, supravalvares, infundibulares e mesmo na banda anômala de ventrículo direito. O bloqueio de ramo direito, que observamos nesses casos, acreditamos ser causado pela ressecção infundibular e secção da trabécula septomarginal.

Na CIV recidivada, a via transaórtica toma dispensável o deslocamento dos ventrículos e a localização da ventriculotomia prévia. Não há prejuízo da visão do cirurgião pela presença de cordoalhas e trabéculas. A via transaórtica permite excelente visibilização da área onde freqüentemente encontramos os defeitos recidivados. Nesse pequeno grupo de pacientes, o acesso transaórtico foi indicado sempre após estudo hemodinâmico, que confirmou uma CIV recidivada (e não residual) e sua precisa localização. Por outro lado, consideramos inapropriada a via transaórtica em casos levados à reoperação sem a realização de novo cateterismo. Existe a possibilidade de tratar-se de outra CIV que passou despercebida na primeira operação. O defeito residual dificilmente seria passível de tratamento por via transvalvar aórtica.

Finalmente, consideramos que os resultados obtidos com a via transaórtica foram, no mínimo, equivalentes aos observados com outras vias de acesso. Poderão, no futuro, demonstrar-se superiores, em algumas situações. Utilizada em outras más formações, a via transaórtica poderá ter sua indicação ampliada.

No momento, consideramos pelo menos duas excelentes indicações para a via transaórtica: a CIV de pequeno diâmetro e a CIV recidivada.

SUMMARY

A transaortic approach was employed for closure of VSD in 60 patients. These patients were divided into three groups: group I - isolated VSD: 41 patients; group II - VSD associated with RV obstructive lesions: 14 patients and group III - recurrent VSD: 5 patients.

In group I, the VSD was infracristal in 37 patients (91,3%) and supracristal in 4 (9,7%): the diameter of VSD ranged between 6 and 30 mm; direct closure of the VSD was possible in 18 patients (44%) with small VSD's and exuberant fibrous borders, as is usually seen by the left side; in the remaining 23 patients (56%), patch closure of the VSD was performed. Among group I patients, 8 were less than two years of age. In group II, 6 patients (42,9%) had tetralogy of Fallot, the remaining other types of RV obstruction; in all these patients the VSD was closed with a patch; it was possible to avoid a right

ventriculotomy in 5 patients and limit this incision in the remaining 9. Group III patients had been operated previously through a right ventriculotomy for correction of isolated VSD, TOF or DORV. The recurrent defect was treated through an aortotomy incision.

The transaortic approach was successful in all cases in which it was proposed on basis of preoperative cineangiogram analysis. There was no operative or late death. Only one patient presented transient AV block during the first two days after the operation. None of the patients in group I presented R131313, but one patient had a LBBB. In group II 7 patients presented RBBB, probably related to infundibular resection. Among group III patients no conduction disturbances followed the transaortic operation. None of the patients presented signs of aortic valve incompetence or recurrent VSD. Postoperative left ventriculogram in 4 patients confirmed integrity of repair. With a clear angiographic assessment of size and location of VSD the transaortic approach may be a good choice for closure of isolated VSD or VSD associated with RV outflow tract obstruction, specially when a limited right ventriculotomy is desirable. It also may be an excellent route for closure of recurrent VSD.

REFERÊNCIAS

- Kirklin, J. W.; Karp, R. B.; Barger, L. M. - Surgical treatment of ventricular septal defect. In: Sabiston, D. C.; Spencer, F. C. - *Gibbon's Surgery of the Chest*. 3.ed. Saunders, Philadelphia, 1976. p. 1049.
- Barbero-Marcial, M.; Verginelli, G.; Arie, S.; Atik, E.; Macruz, R.; Zerbini, E. J. - Intrapulmonary balloon for temporary relief of pulmonary hypertension. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 69: 942, 1975.
- Hobbins, S. M.; Izukawa, T.; Radford, D. J.; Williams, W. G.; Trusler, G. A. - Conduction disturbances after surgical correction of ventricular septal defect by the atrial approach. *Br. Heart J.* 41: 289, 1979.
- Arciniegas, E.; Farooki, Z. Q.; Hakimi, M.; Perry, D. L.; Green, E. W. - Surgical closure of ventricular septal defect during the first twelve months of life. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 80: 921, 1980.
- Hoffman, J. E.; Rudolph, A. M. - The natural history of ventricular septal defects in infancy. *Am. J. Cardiol.* 16: 634, 1965.
- Hallidie-Smith, X. A. - Natural history and long term follow up of ventricular septal defects. In: Anderson, R. H.; Shinebourne, E. A. - *Paediatric Cardiology 1977*, Churchill Livingstone, Edinburg, 1978. p. 169.
- Blackstone, E. H.; Kirklin, J. W.; Bradley, E. L.; Dushane, J. W.; Appelbaum, A. - Optimal age and results in repair of large ventricular septal defects. *J. Thorac. Surg.* 13: 128, 1972.
- Dushane, J. W.; Kirklin, J. W. - Late results of repair of ventricular septal defect on pulmonary vascular disease. in: Kirklin, J. W. - *Advances in Cardiovascular Surgery*. Grune and Stratton, New York, 1973. p. 9.
- Rizzolt, G.; Blackstone, E. H.; Kirklin, J. W.; Pacifico, A. D.; Barger, L. M. - Incremental risk factors in hospital mortality rate after repair of ventricular septal defect. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 80: 494, 1980.
- Morris, J. H.; McNamara, D. C. - Residuae, sequelae and complications of surgery for congenital heart disease. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 18:1, 1975.
- Stirling, G. R.; Stanley, P. H.; Lillehei, C. W. - The effects of cardiac bypass and ventriculotomy upon right ventricular function. *Surg. Forum.* 8: 433, 1957.
- Felipozzi, H. J.; Santos, R. G.; D'Oliveira, L. G. - Coração pulmão artificial III. *Cirurgia do septo ventricular sob controle direto da visão.* *Arq. Bras. Cardiol.* 9: 214, 1956.
- Felipozzi, H. J.; Santos, R. G.; D'Oliveira, L. G.; Perfeito, J. S.; Geretto, P.; Paladino, S. - *Cirurgia dos defeitos do septo ventricular com visualização direta pelo emprego do coração pulmão artificial.* *Arq. Bras. Cardiol.* 11: 195, 1958.
- Felipozzi, H. J. - Via transauricular para a correção das comunicações interventriculares com circulação extracorpórea. *Anais do VI Congresso Interamericano de Cardiologia.* Rio de Janeiro, 1960. p. 301 (Resume).
- Okoroma, E. Q.; Guller, B.; Maloney, J. D.; Weidman, W. H. - Etiology of right bundle - branch block pattern after surgical closure of ventricular septal defects. *Am. Heart J.* 90: 14, 1975.
- Lincoln, C.; Jamieson, S.; Joseph, M.; Shinebourne, E.; Anderson, R. H. - Transatrial repair of ventricular septal defects with reference to their anatomic classification. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 74: 183, 1977.
- Awad, M. T.; Ferreira, S. M.; Kie, T. K.; Gomes, O. M.; Barbero-Marcial, M.; Ebaid, M.; Zerbini, E. J. - Distúrbios de condução do ramo direito por fechamento da comunicação interventricular através de atriectomia. *Rev. CBC* 10: 54, 1933.
- Somerville, J. - Discussão: Tratamento cirúrgico da comunicação interventricular. *VIII Congresso Brasileiro de Cardiologia Pediátrica*, Porto Alegre, 1982.
- Goor, D. A.; Smolinsky, A.; Mohr, R.; Caspi, J.; Shem-Tov, A. - The drop of residual right ventricular pressure 24 hours after conservative infundibulectomy in repair of tetralogy of Fallot. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 81: 897, 1981A.
- Barbero-Marcial, M. - Discussão: Tratamento cirúrgico da tetralogia de Fallot. *VIII Congresso Brasileiro de Cardiologia Pediátrica*, Porto Alegre, 1982B.
- Kawashima, Y.; Mori, T.; Kitamura, S.; Hirose, H.; Nakano, S.; Yagihara, T. - Trans-pulmonary arterial, trans-high atrial repair of tetralogy of Fallot. *J. Jpn. Surg. Sec.* 80: 1259, 1979.
- Binet, J. P. *Progrès récents de la chirurgie de la tetralogie de Fallot.* *Chirurgie.* 107: 279, 1981.
- Hudspeth, A. S.; Cordell, A. R.; Johnston, F. R. - Transatrial approach to total correction of tetralogy of Pallet. *Circulation*, 27: 796, 1963.
- Edmunds, L. H., Jr.; Saxena, N. C.; Friedman, S.; Rashkind, W. J.; Dodd, P. E. - Transatrial repair of tetralogy of Fallot, *Surgery*, 80: 681, 1976B.
- Kirklin, J. W. - Correção transatrial da tetralogia de Fallot. *VIII Congresso Brasileiro de Cardiologia Pediátrica*. Porto Alegre, 1982.
- Fontan, F. - Tratamento cirúrgico da tetralogia de Fallot. *VIII Congresso Brasileiro de Cardiologia Pediátrica*, Porto Alegre, 1982.
- Ferlic, R. M.; Sellers, R. D.; Lillehei, C. W. - Frequency and surgical management of residual ventricular septal defects. *Dis. Chest.* 49: 337, 1966.
- Donahoe, J. S.; Brawley, R. K.; Gott, V. L.; Haller, J. A. - Reoperation after total correction of tetralogy of Fallot. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 68: 466, 1974.
- Dobell, A. R. C.; Henry, J. N.; Murphy, D. A. - Surgical experience with after total correction of tetralogy of Fallot. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 68: 466, 1974.
- Garamella, J. J.; Cruz, A. B.; Heupel, W. H.; Dahl, J. C.; Jensen, N. K.; Berman, R. - Ventricular septal defect with aortic insufficiency - successful surgical correction of both defects by the transaortic approach. *Am. J. Cardiol.* 5: 266, 1960.
- Hufnagel, C. A.; Conrad, P. W. - Transaortic repair of ventricular septal defects. *Am. J. Surg.* 110: 448, 1965.
- Cooley, J. A.; Hallman, O. L.; Wukasch, D. C.; Sandiford, F. M. - Transaortic repair of ventricular septal defect. *Ann. Thorac. Surg.* 16: 99, 1973.

33. Buffolo, E.; Forte, V.; Andrade, J. C. S.; Godoy, M. F.; Succi, E.; Gimenez, A. C.; Leão, L. E. V.; Gallucci, C. - Fechamento de comunicação interventricular por via transaórtica. In: IV Congresso de Cirurgia, Cardíaca. J. Bras. Med. ed. especial): 44, 1976.
34. Leão, L. E. V. - Ventriculosseptoplastia transarterial no tratamento cirúrgico da comunicação interventricular isolada. São Paulo, 1981 (Tese, Escola Paulista de Medicina),
35. Leão, L. E. V. - Tratamento cirúrgico da comunicação interventricular isolada ou associada por via transaórtica. São Paulo, 1983. (Tese, Escola Paulista de Medicina).
36. Kirklin, J. W.; Harshbarger, H. G.; Donald, D. E.; Edwards, J. E. - Surgical correction of ventricular septal defect: anatomic and technical considerations. J. Thorac. Surg. 33: 45, 1957.
37. Becu, L. M.; Fontana, R. S.; Dushane, J. W.; Kirklin, J. W.; Burchell, H. D.; Edwards, J. E. - Anatomic and pathologic studies in ventricular septal defect. Circulation, 14: 349, 1956.
38. Barger, L. M., Jr.; Elliot, L. P.; Soto, B.; Bream, P. R.; Curg, G. S. - Axial cineangiography in congenital heart disease, Circulation, 56: 1075, 1977.
39. Elliot, L. P.; Barger, L. M., Jr.; Bream, P. R.; Soto, B.; Curry, G. C. - Axial cineangiography in congenital heart disease. Section II: Specific lesions. Circulation, 56: 1084, 1977.
40. Starr, A.; Bonchek, L. I.; Sunderland, C. O. - Total correction of tetralogy of Fallot in infancy. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 65: 45, 1973.
41. Hazan, E.; Elical, O.; Bex, J. P.; Dubuis, C.; Lecompte, Y.; De Ribeirrolles, C.; Neveux, J. Y. - Is right bundle branch block avoidable in surgical correction of tetralogy of Fallot? Circulation, 62: 852, 1980.
42. Kirklin, J. W.; Karp, R. 13, - The tetralogy of Pallet from a surgical viewpoint. Saunders, Philadelphia, 1970.
43. Gerbode, F. ; Kerth, W. J. - Technical considerations in the treatment of tetralogy of Fallot - the transverse ventriculotomy. Ann. Surg. 158: 975, 1963.
44. Warren, W. D.; Blanton, F. S., Jr.; Muller, W. H. - Studies in the healing of large right ventriculotomies. Surgery, 42: 910, 1957.
45. Kerns, M. E.; Schwartz, C. J. Lillehel, G. W.; Edwards, J. E. - Sequelae and complications of ventriculotomy: A pathological study. Circulation, 39/40 (suppl. 111): 124, 1969.
46. Azar, H.; Hardesty, R. L.; Pontius, R. G.; Zuberbuhler, J. R.; Bahnsen, H. T. - A review of total correction in 200 cases of tetralogy of Fallot. Arch. Surg. 99: 281, 1969.
47. Garutti, R. J.; Levin, A. R.; Ehlers, K. H.; Gay, W. A.; Engle, M. A. - Aneurysmal dilatation of outflow tract of right ventricle after repair of tetralogy of Fallot. Circulation, 51/52 (suppl. ID: 187, 1975.
48. Hawe, A.; Rastelli, C. C.; Ritter, D. G.; Dushane, J. W. McGoon, D. C. - Management of the right ventricular outflow tract in severe tetralogy of Fallot. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 60: 131, 1970.
49. Krongrad, E. - Prognosis for patients with congenital heart disease and postoperative intraventricular conduction defects. Circulation, 57: 868, 1978.
50. Horowitz, L. N.; Simson, M. B.; Spear, J. F.; Josephson, M. E.; Moone, E. N.; Alexander, J. A.; Kastor, J. A.; Edmunds, L. H., Jr. - The mecanism of apparent right bundle branch block after transatrial repair of tetralogy of Fallot. Circulation, 59: 1241, 1979.
51. Moss, A. J.; Glyman, G.; Emmanouilides, G. C. - Late onset complete heart block: newly recognized sequela of cardiac surgery . Am. J. Cardiol. 30: 884, 1972.
52. Goodman, M. J. Roberts, N. X.; Izukawa, T. - Late postoperative conduction disturbances after repair of ventricular septal defect and tetralogy of Fallot. Analysis of His bundle recordings. Circulation, 49:
53. Yabek, S. M.; Jarmakani, J. M.; Roberts, N. X. - Diagnosis of trifascicular damage following tetralogy of Fallot and ventricular septal defect repair. Circulation, 55: 23, 1977.
54. Wolff, G. S.; Rowland, T. W.; Ellison, R. C. - Surgic, induced right bundle branch block with left anterior he block: an ominous sign in postoperative tetralogy of Fallot. Circulation, 46: 587, 1972.
55. Steeg, C. N.; Krongrad, E.; Davachi, F.; Bowman, F. O. Jr.; Maim, J. R.; Gersony, W. M. - Postoperative left anterior hemiblock and right bundle branch block following repair of tetralogy of Fallot. Clinical and etiologic considerations. Circulation, 51: 1026, 1975.
56. Gillette, P. C.; Yeoman, M. A.; Mullins, C. E.; McNamara, D. G. - Sudden death after repair of tetralogy of Fallot electrocardiographic and electrophysiologic abnormalities. Circulation , 56: 566, 1977.
57. Yasui, H.; Takeda, Y.; Yamauchi, S.; Kmorl, M.; Honda, S.; Sunagawa, H.; Kawachi, Y.; Tokunaga, K - The deleterious effects of surgically induced complete right bundle branch block on long term follow up results of closure of ventricular septal defect. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 74: ?10, 1977.
58. Cartmill, T. B.; Dushane, J. W.; McGoon, D. C.; Kirklin, J. W. - Results of repair of ventricular septal defect. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 52: 486, 1966.
59. Frenckner, B. P.; Olin, C. L.; Bomfim, V.; Djarke, B.; Wallgren, C. G.; Bjork, V. O. - Detachment of the septal tricuspid leaflet during transatrial closure of isolated ventricular septal defect. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 82: 773, 1981.
60. Bharati, S.; Lev, S. - Sequelae of atriotomy and ventriculotomy on the endocardium, conduction system and coronary arteries. Am. J. Cardiol. 50: 580, 1982.
61. Van Praagh, R.; McNamara, J. - Anatomic types of ventricular septal defect with aortic insufficiency: diagnostic and surgical considerations. Am. Heart J. 75: 604, 1968.
62. Kawashima, Y.; Danno, M.; Shimuzi, Y.; Matsuda, H.; Miyamoto, T.; Fujita, T.; Kosuka, T.; Manabe, H. - Ventricular septal defect associated with aortic insufficiency anatomic classification and method of operation, Circulation, 47: 1057, 1973.
63. Nesralla, I. A.; Prates, P. R.; Lucchese, F. A.; Kalil, R. A.; Daudt, N. S.; Bertoletti, J. C.; Pereira, J. D; Bertoletti, J. C.; Pereira, J. B.; Bertoletti, V. E. - Tratamento cirúrgico da insuficiência aórtica nas cardiopatias congênitas com hipodesenvolvimento do septo conal. VI Congresso Nacional de Cirurgia Cardíaca. J. Bras. Med. (ed. especial): 35, 1976.
64. Kawashima, Y.; Fujita, T.; Mort, T.; Ihara, K.; Manabe, H. - Trans-pulmonary arterial closure of ventricular septal defect. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 74: 191, 1977.
65. Lev, M. - The architecture of the conduction system in congenital heart disease. III - ventricular septal defect. Arch. Pathol. Lab. Med. 70: 529, 1960.
66. Milo, S.; Yen Ho, S.; Wilkinson, J. L.; Anderson, R. H. - Surgical anatomy and atrioventricular conduction tissues of hearts with isolated ventricular septal defects. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 79: 244, 1980.
67. Anderson, R. H.; Yen He, S.; Becker, A. E. - The surgical anatomy of the conduction tissues. Thorax, 38: 408, 1983.
68. Rowe, R. D. - Angiocardiography in the prognosis for young infants in congestive failure with ventricular septal defects: the value of defect/ascending aorta diameter ratio. In: Barrat-Boyes, B. G.; Neutze, J. M.; Haris, E. D. - Heart Disease in Infancy. Churchill Livingstone, London, 1973. p. 119.
69. Williams, W. G.; Mathieu, J.; Culham, G.; Trusler, G. A.; Olley, P. M. - Acquired supravalvar aortic stenosis. Ann. Thorac. Surg. 27: 335, 1979
70. Carvalho, A. C. C. - Contribuição ao estudo das alterações séricas da fração MB da creatinofosfoquinase no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. São Paulo, 1983. (Tese, Escola Paulista de Medicina).