

## Cateterismo Cardíaco Esquerdo Por Via Transeptal

Luiz Alberto Christiani, Ramon Bermudez Canete, Ignacio Herraiz Sarachaga, Francisco Acerete Guillen, José Manuel Velasco Bayon, Felix Vergara, Diego Vellibre Vargos, Pedro Antonio Sanches, Jayme Pey, Maria Jesus Maltre, Manuel Quero Jimenez  
Madrid, Espanha

**Objetivo** - Analisar a técnica do cateterismo transeptal, suas indicações e possíveis complicações.

**Métodos** - O cateterismo transeptal foi realizado em 233 pacientes, sendo 202 crianças (idade de 0,1 a 16 anos) com cardiopatias congênitas e 31 adultos (37 a 73 anos), submetidos a valvoplastia mitral. Foi empregada a técnica de Mullins para ter acesso às câmaras cardíacas esquerdas.

**Resultados** - No grupo pediátrico, as principais indicações para o cateterismo transeptal foram a coarctação e estenose aórtica, valvar e subvalvar. Diversos procedimentos diagnósticos e terapêuticos, como a atrio-septostomia com lâmina e a valvoplastia mitral tornaram-se exequíveis por essa técnica. Dentre as complicações apresentadas em ambos os grupos, a perfuração pericárdica foi a mais freqüente, dependente, sobretudo, da experiência da equipe que realiza a técnica.

**Conclusão** - O cateterismo cardíaco transeptal constitui técnica segura e eficaz para a investigação hemodinâmica em diversas cardiopatias congênitas, além de ser imprescindível para a realização de diversos procedimentos terapêuticos. A técnica apresenta baixa incidência de complicações quando empregada por grupo experiente.

**Palavras-chave:** Cateterismo transeptal, hemodinâmica, cateterismo cardíaco.

### Transeptal Left Cardiac Catheterization

**Purpose** - To analyse the transeptal catheterization technique, its indications and possible complications.

**Methods** - The transeptal catheterization has been undertaken in 233 patients, 202 children (aged 0,1 to 16 years) with congenital heart disease and 31 adults (aged 37 to 73 years) submitted to mitral valvuloplasty. The Mullins technique was employed to access left heart chambers.

**Results** - In the pediatric group, the indications for transeptal catheterization were coarctation of the aorta and valvular or subvalvular aortic stenosis. By this technique, multiple diagnostic analysis and therapeutic procedures, such as blade atrioseptostomy and mitral valvuloplasty, became available. Among the complications in the 2 groups, pericardial perforation was the most frequent, depending on the laboratory practice with this technique.

**Conclusion** - The transeptal cardiac catheterization is a safe and effective technique to investigate hemodynamic data in several congenital heart diseases and is essential to many therapeutic procedures. The technique has a low incidence of complications when employed by experienced teams.

**Key-words:** Transeptal catheterization, hemodynamics, cardiac catheterization

Arq Bras Cardiol, volume 60, n° 2, 81-85,1993

O acesso direto ao átrio esquerdo por meio de cateteres é, em algumas ocasiões, muito importante, seja para a valorização adequada da pressão atrial, seja para a investigação de cardiopatias congênitas, ou para a realização de valvoplastias e septostomias<sup>1</sup>.

A técnica que permite atingir o átrio esquerdo, quando não há permeabilidade do forame oval, foi, inicialmente, descrita por Cope<sup>2</sup> e por Ross e col<sup>3</sup>, em 1959,

depois, modificada por Brockenbrough e Braunwald<sup>4</sup>. Estudos fisiológicos completos das valvas aórtica, mitral e tricúspide tornaram-se possíveis através de punção da veia femoral direita e dissecação da artéria cubital direita<sup>5</sup>.

Em meados da década de 60, a técnica entrou em declínio, em virtude das complicações e em vista da maior facilidade do cateterismo aórtico retrógrado<sup>6</sup>. No entanto, Duff e Mullins, em 1978, publicaram sua primeira experiência com o uso da técnica com sistema biplano em crianças<sup>7</sup> e, em seguida, foi modificado o conjunto usado na punção, incorporando uma bainha longa que simplificou a troca de cateteres dentro das cavidades esquerdas, tornando o procedimento seguro e eficaz<sup>8</sup>. Seguiu-se um longo período durante o qual a técnica foi utilizada eletivamente para o cateterismo esquerdo, sobretudo em

Hospital Ramon y Cajal - Madrid, Espanha

Correspondência: Luiz Alberto Christiani

Rua Santa Amélia 50, Bloco II, ap 1502 - 20260 - Rio de Janeiro, RJ

Recebido para publicação em 18/5/92

Aceito em 29/6/92

centros de Cardiologia Pediátrica. Recentemente, aumentou o interesse pela mesma, por constituir passo fundamental para a valvoplastia mitral por via atrial.

Apresentamos a experiência em cateterismo cardíaco esquerdo por via transeptal, segundo a técnica de Mullins, em crianças com cardiopatias congênitas e em adultos que necessitavam realizar valvoplastia mitral por cateter-balão.

### Métodos

De dezembro de 1982 a janeiro de 1990 foram realizados 4.550 cateterismos cardíacos em crianças e 14.767 em adultos no Centro Especial Ramon y Cajal, em Madrid. A técnica transeptal foi empregada em 233 pacientes, 202 crianças (4,4% dos cateterismos pediátricos) e 31 adultos (submetidos a valvoplastia mitral). A idade, no grupo pediátrico, variou de 0,1 a 16 anos sendo 12% realizados no 1° ano de vida e, no grupo adulto, de 37 a 73 anos (fig. 1). No grupo pediátrico, o peso variou de 2,9 a 64,5kg, 20% abaixo de 10kg. Por punção ou dissecação da veia femoral, direita ou esquerda, introduz-se um guia de 0,25" até a veia cava superior. Sobre esse guia, avança-se o conjunto dilatador-bai-

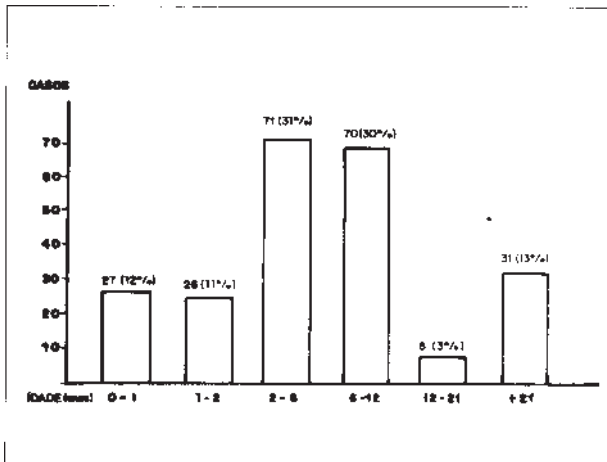


Fig. 1 - Distribuição dos pacientes submetidos a cateterismo transeptal conforme a idade.

nha de Mullins até posicioná-lo 2 a 3cm acima da junção da veia cava superior com o átrio direito. Retira-se o guia e, avançando-se a bainha para afastar, de alguns centímetros, os extremos proximais do dilatador e da bainha, introduz-se a agulha de Brockenbrough, a qual deve girar livremente dentro do dilatador (fig. 2 A). É importante, antes de iniciar o procedimento, medir o comprimento do dilatador, bainha e agulha em conjunto (usando a escala própria do dilatador), para avaliar a distância do extremo distal do dilatador ao da bainha e quanto a agulha ultrapassa o orifício terminal do dilatador. Durante as manobras de retirada, a agulha

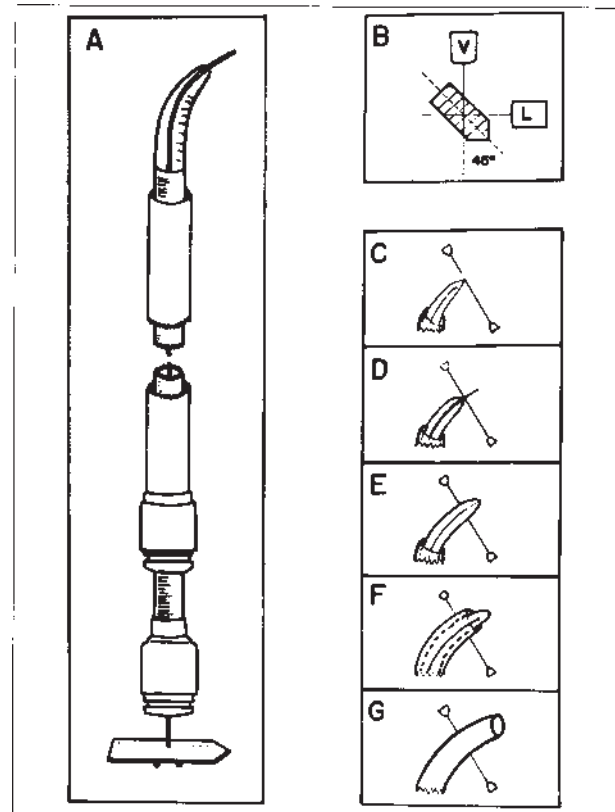


Fig. 2 - A) Conjunto para punção transeptal: agulha longa, dilatador e bainha B) ângulo que a agulha deve limitar, no momento da punção septal, em relação aos eixos dos tubos de imagem vertical e lateral, C a G) seqüência da punção transeptal (ver texto).

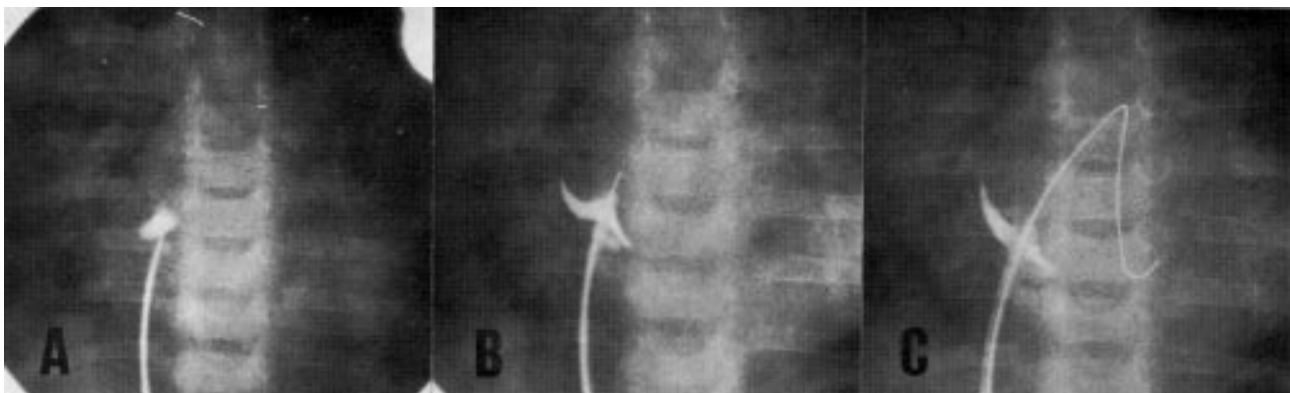


Fig. 3 - Cateterismo transeptal. A) "Tatuagem da" fossa oval; B) punção do septo interatrial com agulha. C) bainha já colocada dentro do átrio esquerdo com auxílio de guia.

deve repousar dentro do dilatador a, aproximadamente, 0,5cm de sua emergência. O dilatador e a bainha devem estar ajustados.

Inicia-se, então, uma progressão suave pela veia cava superior ao átrio direito, conectada a agulha no transdutor de pressão, com escala baixa, obtendo-se uma curva atrial direita. A agulha deve orientar-se para esquerda e posteriormente, com a seta indicadora da ponta a 45° de um círculo imaginário colocado no eixo longo do paciente (fig. 2 B). Ao atingir o átrio direito, habitualmente ocorrem extra-sístoles atriais e, a seguir, percebe-se que o conjunto atingiu a fossa oval, ao passar pelo limbo dessa. Nesse momento pode desaparecer ou atenuar-se a curva de pressão atrial direita (fig. 2 C). Avança-se o conjunto mais 5 a 10mm e, então, punciona-se no septo interatrial, introduzindo-se a agulha através do dilatador e, se necessário, avançando poucos milímetros todo o sistema (fig. 2 D). Os passos seguintes somente podem ser realizados depois de se certificar da posição da agulha no interior do átrio esquerdo, seja pela curva de pressão atrial, pela oximetria ou por injeção de contraste através da agulha. O registro contínuo da curva de pressão do átrio esquerdo indica fielmente a ausência de complicações, sendo obrigatório retirar a bainha e o dilatador em poucos milímetros quando a pressão de átrio esquerdo desaparece ou se atenua. Segue-se, então, a introdução do dilatador sobre a agulha até situar-se no átrio esquerdo (fig. 2 E), cobrindo o extremo da agulha. Avança-se agora, a bainha sobre o dilatador até o átrio esquerdo, percebendo-se o momento em que é ultrapassado o septo interatrial, porque oferece ligeira resistência (fig. 2 F). Retira-se a agulha e o dilatador com cuidado para não perder a posição da bainha no átrio esquerdo (fig. 2 G) e lava-se, em seguida, o sistema.

Situada a bainha de Mullins no átrio esquerdo, pode-se, facilmente, introduzir cateteres de diâmetros compatíveis com a mesma e manobrá-los em direção às veias pulmonares, ao ventrículo esquerdo e à aorta ascendente. Quando o átrio esquerdo tem tamanho normal, a punção septal, geralmente, é efetuada ao nível da metade da silhueta do átrio direito, na junção do 1/3 lateral e médio da coluna vertebral. Nos pacientes com aumento do átrio esquerdo, pode-se perder o salto do limbo da fossa oval e a punção septal é realizada em posição mais inferior e à direita da coluna. Se no momento de puncionar o septo interatrial não se conseguir atravessá-lo, por ser ele muito espesso, pode-se injetar contraste através de agulha para marcar o septo interatrial, delimitando-o com maior precisão (fig. 3). Sendo necessária a técnica transeptal pela veia femoral esquerda, a ponta do cateter pode não alcançar o septo interatrial por força de seu trajeto. Nesse caso, a manobra de abaixar o ombro direito, para encurvar o tronco do paciente à direita, coloca o septo interatrial em posição adequada para ser alcançado pelo cateter.

## Resultados

A freqüência das diversas cardiopatias congênitas está registrada na tabela I. Em 205 (88%) pacientes recorreu-se à punção da veia femoral direita. Em 24 (10%) pacientes utilizou-se a punção femoral esquerda e, em 4 (1,7%), a dissecação da veia femoral direita. Foi usada, com maior freqüência, a bainha de Mullins 7F e, através dessa, cateter-balão de fluxo dirigido (tab. II). Em 11,5% dos exames foi necessária uma modificação da técnica para facilitar a punção ou o acesso ao átrio esquerdo (tab. III). Além do cateterismo das câmaras esquerdas para registro das pressões e angiografia, diversos outros procedimentos foram realizados por via transeptal (tab. IV), como a aortografia anterógrada, a atrio-septosmia com lamina, a angiografia em veia pulmonar acunhada e a valvoplastia mitral (fig. 4 e 5).

As complicações decorrentes do procedimento em crianças e na valvoplastia mitral são apresentados nas tabelas V e VI, sendo de 5,9% e 22,5% respectivamente. A perfuração pericárdica constituiu a mais freqüente complicação em ambos os grupos. Em oito pacientes (3,4%), não se conseguiu puncionar o septo interatrial e, em 5 (2,1%), o septo foi transposto apenas pela agulha, não sendo possível posicionar o dilatador e a bainha no átrio esquerdo. Em três pacientes, dois com ventrículo único e estenose mitral e em um adulto, submetido a valvoplastia mitral, o septo interatrial foi puncionado em dois locais diferentes.

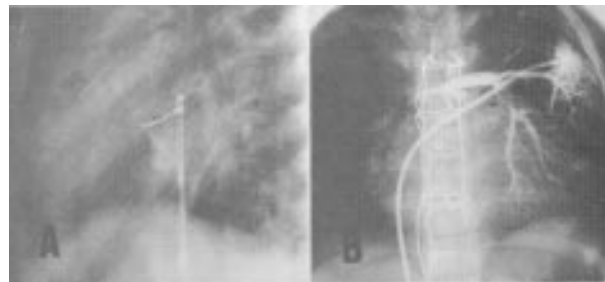


Fig. 4 - A) Paciente com ventrículo único e estenose mitral. O cateter-lamina de Park encontra-se em posição aberta no interior do átrio direito, após cortar o septo interatrial; B) tetralogia de Fallot submetida à hemi-correção apresenta obstrução do conduto. A angiografia em veia pulmonar acunhada demonstra presença de artéria pulmonar esquerda ligada ao tronco.



Fig 5 - Valvoplastia mitral. A) Cateter balão dilatando orifício no septo interatrial. B) duplo-balão através do anel mitral.

**Tabela I - Número de Casos Conforme a Cardiopatia Estudada Por Cateterismo Transeptal**

Cardiopatia	N° de Casos
Coartação aórtica	63
Estenose aórtica (valvar e subvalvar)	57
Comunicação interventricular	31
Tetralogia de Fallot, atresia pulmonar com CIV	23
Dupla via de ventrículo direito	9
Ventrículo único e estenose mitral	8
Transposição dos grandes vasos	2
Interrupção de arco aórtico	2
Outras cardiopatias congênicas	7
Estenose mitral (valvuloplastia)	31

**Tabela II - Número de Casos Conforme os Tipos de Bainhas e Cateteres utilizados Para Cateterismo Transeptal**

Equipamento	N° de Casos
Bainha de Mullins 6F	39
Bainha de Mullins 7F	124
Bainha de Mullins 8F	70
Berman	130
Swan-Ganz angiográfico	91
NIH	14
Cournand	18
Lâmina de Átrio-septostomia	11

**Tabela III - Número de Casos Conforme o Tipo de Técnica de Auxílio Para a Punção Transeptal**

Guia de átrio esquerdo	16
Tatuagem de fossa oval	8
ECO 2D	3
Total	27

## Discussão

Os pacientes deste estudo constituíram um grupo bastante similar aos analisados em outros centros<sup>7-10</sup>. A distribuição por idade e peso, os diagnósticos e os cateteres utilizados demonstram que a prática do acesso transeptal foi adotada em mais de 1000 casos publicados de forma uniforme, nas mais diversas cardiopatias e com muito baixo índice de complicações.

A coartação e a estenose aórtica valvar ou subvalvar constituíram as principais indicações de cateterismo transeptal neste estudo. Na coartação aórtica, o estudo transeptal, com o uso de cateteres de fluxo dirigido<sup>11</sup> permitiu um fácil acesso à aorta ascendente, sem necessidade de dissecação arterial ou de punção de artérias de pequeno calibre, sobretudo em lactentes, situação em que é mais freqüente a possibilidade de complicações arteriais<sup>11,12</sup>. Atualmente, a avaliação ecocardiográfica da valva aórtica e do trato de saída do ventrículo esquerdo, com a análise do gradiente transvalvar pelo efeito Doppler,

**Tabela IV - Número de Casos Conforme os Tipos de Técnicas Associadas em Cateterismo Transeptal**

Cateterismo e angiografia em câmeras esquerdas	203
Aortografia anterógrada	112
Atrio-septostomia com lâmina	11
Angiografia em veia pulmonar	9
Valvoplastia mitral	31

**Tabela V - Número de Casos Conforme os Tipos de Complicações Associadas ao Cateterismo Transeptal (Excluída a Valvoplastia Mitral)**

Perfuração pericárdica	5
Arritmias (taquicardia supraventricular, bradicardia)	3
Isquemia miocárdica transitória	2
Embolia cerebral	1
Trombose ilíaca	1
Total	12

**Tabela VI - Número de Casos Conforme os Tipos de Complicações Associadas ao Cateterismo Transeptal na Valvoplastia Mitral**

Perfuração pericárdica sem tamponamento	2
Perfuração pericárdica e tamponamento	5
Total	7

diminuiu a indicação do cateterismo cardíaco transeptal nas estenoses aórticas, visto que, após o diagnóstico anatômico e da avaliação do gradiente, o procedimento de eleição será a valvoplastia aórtica retrógrada. Dessa forma, a estenose aórtica, provavelmente, não mais constituirá uma das cardiopatias mais freqüentes para o cateterismo transeptal, como no presente estudo. No entanto, em casos selecionados, uma angulação acentuada do plano valvar aórtico, associado a uma dilatação da raiz aórtica pode tornar muito difícil o acesso retrógrado, sendo necessário o cateterismo transeptal para a avaliação do gradiente transvalvar. Quando, por via retrógrada, não se transpõe a valva<sup>14</sup>, o acesso transeptal permite a passagem de um guia longo através da valva aórtica que possibilita a valvoplastia aórtica.

O cateterismo transeptal também é imprescindível quando o forame oval não é permeável e há necessidade de angiografia acunhada em veia pulmonar ou atrioseptostomia com cateter-lamina. O acesso ao ventrículo esquerdo também é facilitado por essa via na interrupção do arco aórtico e na dupla via de saída do ventrículo direito com comunicação interventricular restritiva.

O estudo das comunicações interventriculares por via transeptal é alternativa à via retrógrada, permitindo a introdução de cateteres de maior calibre, sem necessidade de punção arterial.

O posicionamento de catetereseletrodos no anel mitral para mapear vias anômalas e a valvoplastia mitral

e aórtica são outras possíveis indicações para o cateterismo transeptal<sup>8,15</sup>.

O uso da técnica radiológica monoplane associado a um nível de aprendizagem insuficiente possibilita a ocorrência de complicações importantes. Essas desapareceram por completo, em nossa experiência, utilizando-se sistematicamente, a radiologia biplane e uma supervisão e monitorização exaustiva das pessoas que se iniciam na técnica. Consideramos oportuna a monitorização da técnica nos primeiros 20 casos, até que o iniciante obtenha toda a segurança e autonomia necessária.

As complicações do cateterismo transeptal estão presentes em todas as experiências publicadas, porém, em níveis bastante baixos. A perfuração pericárdica é sempre a mais freqüente e raramente, necessita de drenagem quando o pericárdio é atravessado apenas pela agulha. Nos pacientes adultos com estenose mitral, não é difícil a punção septal com bainhas grossas (7F e 8F), que permitem a medida simultânea do gradiente transmitral registrado pela bainha e pelo cateter. Nesses pacientes, a presença habitual de átrios esquerdos gigantes obriga a uma punção mais baixa e orientada menos posteriormente, o que requer o auxílio de outro cateter colocado retrogradamente na aorta ascendente. O septo atrial ao nível da fossa oval é, geralmente, mais fino e facilmente perfurável, surgindo a curva de pressão atrial esquerda com uma leve pressão sobre o sistema agulha-dilatador.

Em três pacientes, foram realizadas duas punções em diferentes pontos do septo interatrial: em dois, a fim de criar, com o cateter-lâmina, um orifício interatrial maior e descomprimir o átrio esquerdo e, no terceiro, para introduzir um balão em cada orifício e diminuir o risco de comunicação interatrial pós-valvoplastia.

No cateterismo transeptal, a heparinização não é utilizada de rotina, sendo necessária quando se usa o cateter-lâmina de Park (infusão contínua) e na valvoplastia mitral.

As contra-indicações e as situações em que o cateterismo transeptal é de mais difícil execução estão referidas na tabela VII. Nas ocasiões em que existe dúvida sobre a localização do átrio esquerdo, a injeção de contraste no tronco da artéria pulmonar, para determinar a posição correta do septo interatrial, é bastante útil.

A técnica transeptal constitui, portanto, método seguro e eficaz para atingir as câmaras esquerdas e, na atualidade, é obrigatória e fundamental em toda unidade de hemodinâmica, sobretudo para a prática de procedimentos terapêuticos, de particular importância nos países onde é elevada a prevalência da valvopatia mitral.

*Nota: No período de janeiro a setembro de 1990, o Serviço de Cardiologia de Adultos do Hospital Ramón y Cajal realizou 35 cateterismos transeptais, em pacientes submetidos a valvoplastia mitral, sem complicações.*

## Referências

1. Wemer RI, Maranhão V - Development and application of transeptal left heart catheterization. Cathet Cardiovasc Diagn, 1988; 15: 112-20.
2. Cope C - Technique for transeptal catheterization of the atrium: preliminary report. J Thorac Surg, 1959; 37: 482-6.
3. Ross J Jr, Braunwald E, Morrow AG - Transeptal left atrial puncture: new technique for the measurement of left atrial pressure in man. Am J Cardiol, 1959; 3: 653-5.
4. Brockenbrough EC, Braunwald E - A new technique for left ventricular angiocardiography and transeptal left heart catheterization. Am J Cardiol, 1960; 6: 1062-4.
5. Ross J Jr, Braunwald E, Morrow AG - Left heart catheterization by the transeptal route. A description of the technique and its applications. Circulation, 1960; 22: 927-32.
6. Braunwald E - Transeptal left heart catheterization. Circulation, 1968; 3: 74-9.
7. Duff DF, Mullins CE - Transeptal left heart catheterization in infants and children. Cathet Cardiovasc Diagn, 1978; 4: 213-23.
8. Mullins CE - Transeptal left heart catheterization. Experience with a new technique in 520 pediatric and adult patients. Pediatr Cardiol, 1983; 4: 239-46.
9. O'Keffe JH, Vlietstra RE, Hanley PC, Seward JB - Revival of the transeptal approach for catheterization of the left atrium and ventricle. Mayo Clin Proc, 1985; 60: 790-5.
10. Khan MA, Mullins LE, Bash SE, Youssef LS, Nihill MR, Sawyer W - Transeptal left heart catheterization in infants, children and young adults. Cathet Cardiovasc Diagn, 1989; 17: 198-201.
11. Bermudez-Canete R, Herraiz II, Tibaldi MA et al - Abordaje de las cavidades izquierdas en edad pediátrica: técnica transeptal. Rev Esp Cardiol, 1988; 41: 544-51.
12. Stanger P, Heymann MA, Tarnoff H, Hoffman TIE, Rudolph AM - Complications of cardiac catheterizations of neonates, infants and children. A three year study. Circulation, 1974; 50: 595-608.
13. Kirkpatrick SE, Takashi M, Petry EL, Stanton RE, Lurig PR - Percutaneous heart catheterization in infants and children II. Prospective study of results and complications in 127 consecutive cases. Circulation, 1970; 42: 1049-56.
14. Adatia I, Benson LN, Freedom RM - A wire technique to cross the congenitally stenotic aortic valve. Cathet Cardiovasc Diagn, 1989; 16: 250-6.
15. Mullins CE, Nihill MR, Vick GW et al - Double balloon technique for dilation of valvular or vessel stenosis in congenital and acquired heart disease. J Am Coll Cardiol, 1987; 10: 107-14.

**Tabela VII - Contra-Indicações e Principais Causas de Dificuldades no Cateterismo Transeptal**

Contra-Indicações:
1. Embolia recente
2. Trombos e tumores em átrio esquerdo
3. Obstrução da veia cava inferior
4. Distúrbios hemorrágicos
5. "Patch" no septo inter-atrial
Dificuldade Técnica
1. Grande dilatação atrial direita ou esquerda
2. Aorta dilatada com átrio esquerdo pequeno
3. Escoliose
4. Veia cava superior esquerda drenando no seio coronário
5. Acesso inguinal esquerdo