

Aspectos Técnicos da Cateterização do Seio Coronariano Baseada no Componente Atrial do Eletrograma Intracavitário e Anatomia Radiológica Durante o Procedimento de Implante de Marcapasso Biventricular

Technical Aspects of Coronary Sinus Catheterization Based on the Atrial Component of the Intracavitary Electrogram and Radiological Anatomy During the Implantation Procedure of a Biventricular Pacemaker

Fernando Sérgio Oliva de Souza, Nicola Luciano Mortati, Domingo Marcolino Braille, Reinaldo Wilson Vieira, Salomon Ordinola Rojas, Alessandre Caputo Rabelo, Januário Manuel de Souza, Sérgio Almeida de Oliveira

Real e Benemérita Sociedade Portuguesa de Beneficência e Universidade de Campinas - UNICAMP - São Paulo, SP

OBJETIVO

Apresentar uma proposição técnica baseada na experiência de 130 implantes utilizando técnica simplificada para cateterização do seio coronariano, baseada no componente atrial do eletrograma intracavitário e anatomia radiológica.

MÉTODOS

De outubro de 2001 a outubro de 2004 foram realizadas 130 implantes de marcapasso biventricular, utilizando-se anatomia radiológica e observação de eletrograma intracavitário, com prioridade ao componente atrial.

RESULTADOS

O implante do sistema, utilizando-se a estimulação do ventrículo esquerdo via seio coronariano, não foi possível em 8 pacientes. Em 12 pacientes foram observadas dificuldades na canulação do óstio coronário e em 15 pacientes observaram-se dificuldades de progressão do eletrodo através do seio coronariano. O tempo médio de utilização de radioscopia foi de 18,69 min.

CONCLUSÃO

A técnica de implante, utilizando a morfologia do componente atrial do eletrograma intracavitário e anatomia radiológica, demonstrou ser pouco trabalhosa, segura e eficaz para canulação do óstio do seio coronariano, necessitando de reduzido tempo de radioscopia.

PALAVRAS-CHAVE

Insuficiência cardíaca congestiva, miocardiopatia dilatada, marcapasso artificial.

OBJECTIVE

To present a technical proposal based on the experience of 130 implantations using a simplified technique for coronary sinus catheterization, based on the atrial component of the intracavitary electrogram and radiological anatomy.

METHODS

From October, 2001 to October, 2004, 130 biventricular pacemaker implantations were performed, using radiological anatomy and observation of the intracavitary electrogram, focusing on the atrial component.

RESULTS

The implantation of the system using left ventricular pacing via coronary sinus was not possible in 8 patients. Difficulties on the cannulation of the coronary ostium were felt in 12 patients and difficulties of lead advancement through the coronary sinus were felt in 15 patients. The mean time of radioscopia utilization was 18.69 min.

CONCLUSION

The implantation technique, using the atrial component morphology of the intracavitary electrogram and radiological anatomy showed to be workless, safe and effective for the cannulation of the coronary sinus ostium requesting reduced time of radioscopia.

KEY WORDS

Congestive heart failure, dilated cardiomyopathy, pacemaker.

A insuficiência cardíaca (IC) é hoje uma situação clínica muito freqüente, que apresenta elevado grau de morbidade e mortalidade, dadas a alta prevalência e incidência de doenças cardiovasculares no mundo ocidental¹.

Apesar do arsenal terapêutico desenvolvido para o controle da doença nos últimos anos, muitos são os pacientes refratários ao tratamento. Num contexto de relativo desapontamento com relação às modalidades terapêuticas clínicas e cirúrgicas, o marcapasso cardíaco surgiu recentemente como uma nova alternativa cirúrgica para o tratamento primário de pacientes com IC refratária aos agentes².

Recentes estudos têm demonstrado que a terapia de ressincronização cardíaca mediante estimulação biventricular é um importante tratamento coadjuvante à terapia medicamentosa otimizada, em pacientes com IC refratária, causada por disfunção ventricular esquerda crônica e distúrbios de condução intraventricular, promovendo melhora da função cardíaca e da qualidade de vida³⁻⁵.

A técnica para a estimulação ventricular esquerda pode ser realizada tanto por modo epimiocárdico, mediante toracotomia, como pode ser realizada pelo epicárdio de maneira transvenosa. Visto que a última técnica é a de escolha, a maior limitação desse tratamento é a cateterização e inserção de cabo-eletrodo no seio coronariano (SC) e suas tributárias para estimulação do ventrículo esquerdo⁶.

O implante do cabo-eletrodo específico para estimulação ventricular esquerda é um procedimento relativamente complexo, que envolve variações da anatomia das veias coronarianas, qualidade do material utilizado e experiência do cirurgião⁷. Impossibilidade de cateterização do SC, variações da anatomia do sistema venoso coronariano e estimulação diafragmática são as mais freqüentes causas de insucesso no posicionamento do cabo-eletrodo. A taxa de insucesso tende a cair com o aumento de variações nos modelos dos cabos-eletrodo e experiência do cirurgião⁸⁻¹¹.

Com os bons resultados apresentados com esse tratamento coadjuvante, a terapia de ressincronização cardíaca vem se tornando um tratamento de rotina em pacientes previamente selecionados. Com o passar do tempo, em consequência da complexidade do procedimento, a comunidade de engenharia médico-científica vem investindo na adaptação de material para facilitar a técnica de implante^{9,12,13}.

Não obstante a evolução do material e da técnica do procedimento, a taxa de insucesso, principalmente entre os profissionais menos experientes, ainda é relevante. O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposição técnica baseada na experiência de 130 implantes utilizando uma técnica simplificada para cateterização do seio coronariano, através da anatomia radiológica e do eletrograma intracavitário, com ênfase no componente atrial, demonstrando a taxa de sucesso, complicações e tempo total de utilização de radioscopia.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo retrospectivo realizado no Serviço de Clínica e Cirurgia Cardiovascular Prof. Dr. Sérgio Almeida de Oliveira, do Hospital Real e Benemérita Sociedade Portuguesa de Beneficência de São Paulo, sendo os dados colhidos de pacientes submetidos a implante de marcapasso biventricular no período compreendido entre outubro de 2001 e outubro de 2004.

População - Integraram-na 130 pacientes com idades variando entre 31 e 84 anos, média de $59,0 \pm 12,6$ anos, 58 (44,6%) do sexo feminino e 72 (55,4%) do sexo masculino, portadores de cardiomiopatia dilatada (CMD).

Foram considerados critérios de inclusão, pacientes com CMD e 1) insuficiência cardíaca congestiva classe funcional (NYHA) III ou IV refratária à terapia medicamentosa otimizada; 2) CMD não-passível de correção cirúrgica; 3) pacientes sem indicação primária de restabelecimento da freqüência cardíaca e/ou do sincronismo atrioventricular; 4) distúrbio de condução interventricular exteriorizado sob a forma de padrão de bloqueio de ramo esquerdo, de ramo direito ou de ramo esquerdo induzido por estimulação cardíaca ventricular direita exclusiva, associado ou não ao bloqueio divisional ântero-superior; 5) duração do complexo QRS maior ou igual a 130 ms e 6) presença de ritmo sinusal.

Os critérios de exclusão foram: 1) infarto ou angina instável nos últimos três meses; 2) miocardite aguda; 3) gravidez e 4) abuso de drogas ou álcool.

Todos os procedimentos foram realizados sob anestesia local e eventualmente sob sedação, dependendo do grau da IC e da tolerância ao tempo prolongado de decúbito. Os pacientes receberam antibiótico profilático intravenoso 1 hora antes do procedimento. Foram posicionados em decúbito dorsal horizontal, realizada a monitorização eletrocardiográfica com todos os eletrodos dispostos em hemitórax direito, quando a operação foi realizada do lado esquerdo (de escolha), ou esquerdo, quando a operação foi realizada do lado direito (casos em que houve impossibilidade de implante do lado de preferência ou quando o paciente já era portador de marcapasso definitivo implantado à direita), de modo que todos ficassem afastados da silhueta cardíaca (dois eletrodos em região do deltóide direito (anterior e posterior) e um eletrodo em linha axilar anterior esquerda no sétimo espaço intercostal. A derivação utilizada foi a derivação bipolar D2, sendo o eletrodo ativo sempre posicionado em região deltóide.

O primeiro cabo-eletrodo a ser posicionado foi o do ventrículo direito (VD), seguido pelo cabo-eletrodo de átrio direito, ambos quando possível, pela veia céfálica esquerda. Quando não foi possível a passagem de um ou nenhum dos dois cabos-eletrodo, optou-se pela realização de nova punção venosa para obtenção da via de passagem. Esses cabos-eletrodo (fixação ativa) foram posicionados em locais tradicionais (cabo-eletrodo do

átrio em aurícula direita e do ventrículo direito na ponta do mesmo) ou onde se obtiveram limiares de estimulação, de sensibilidade e impedância aceitáveis. Nos casos em que houve indicação de implante de cardioversor-desfibrilador implantável (CDI) concomitante, foi utilizado cabo-eletrodo dupla-mola de fixação passiva, posicionado em ponta de ventrículo direito. Em portadores de marcapasso dupla-câmara previamente implantado foi realizada apenas uma punção para passagem do cabo-eletrodo para estimulação ventricular esquerda. O último cabo-eletrodo a ser posicionado foi o do seio coronariano para estimulação de ventrículo esquerdo. Este foi passado através de nova punção de veia subclávia e a cateterização do seio coronariano foi obtida pela utilização da anatomia radiológica com fluoroscopia em incidência oblíqua anterior esquerda em um ângulo de 35 graus e eletrograma intracavitário unipolar obtido por conexão do cabo-eletrodo de seio coronariano com o cabo-eletrodo explorador da monitorização eletrocardiográfica.

O cabo-eletrodo foi adaptado de forma a respeitar a anatomia do átrio direito. Sua adaptação foi realizada pela formatação de suas guias. Após sua formatação, o cabo-eletrodo foi posicionado em região de septo atrial baixo. Nessa posição foi mobilizado suavemente em direções superior, inferior (utilizando-se anatomia radiológica), anterior e posterior, através de rotação anti-horária e horária, respectivamente (utilizando-se eletrograma intracavitário). Regiões próximas ao anel atrioventricular exibiam eletrogramas bem definidos, com presença de componente atrial e ventricular.

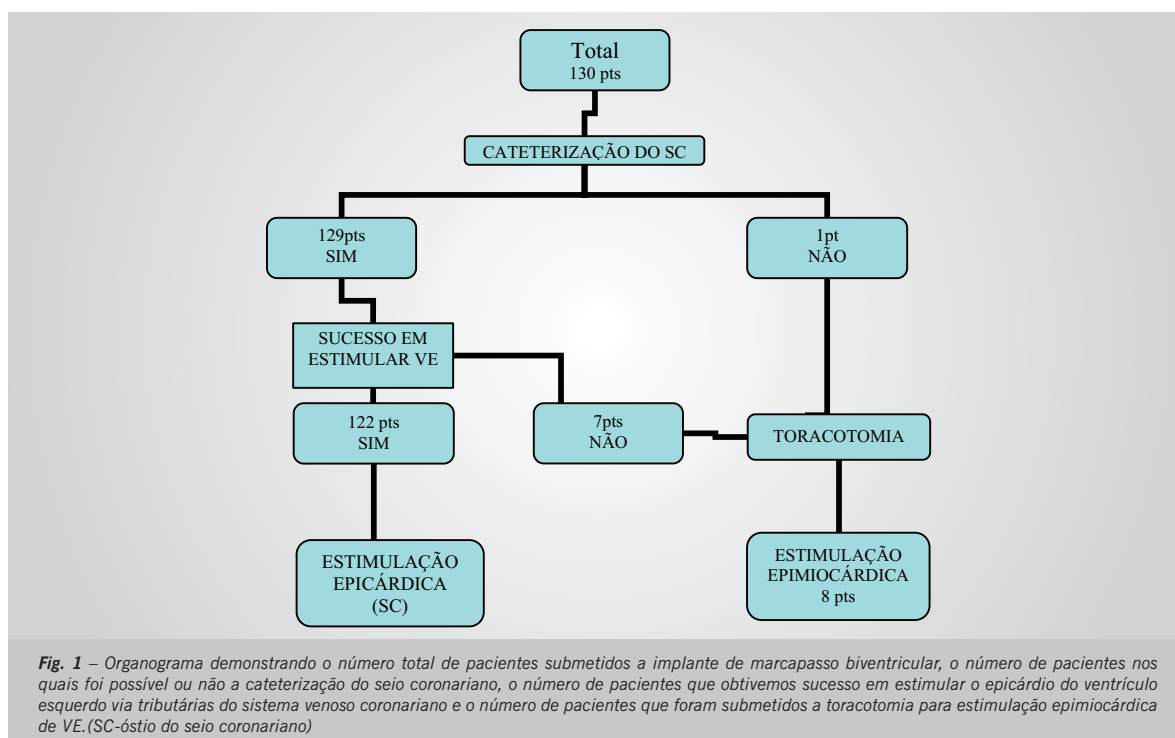
Após a cateterização do óstio do seio coronariano

com o próprio cabo-eletrodo, este foi posicionado em uma veia tributária do sistema venoso coronariano aproveitando a formatação da própria guia utilizada para cateterização do óstio, ou, em determinados casos, uma nova guia formatada em “S” foi introduzida no cabo-eletrodo facilitando o posicionamento nesta. A escolha foi realizada, dando-se preferência às veias da parede lateral e posterior do ventrículo esquerdo, seguido pela estabilidade do cateter, ausência de estimulação diafragmática com estimulação de energia máxima (10 Volts), limiares de estimulação, sensibilidade e impedância de ventrículo esquerdo e biventricular, nos casos de geradores sem saída independente.

RESULTADOS

A estimulação ventricular esquerda foi realizada em todos os pacientes. A canulação do seio coronariano com a utilização da anatomia radiológica e eletrograma intracavitário foi realizada com sucesso em 129 pacientes. Em 7 pacientes, nos quais se obteve a canulação do seio coronariano, não conseguimos sucesso no posicionamento do cabo-eletrodo. Em 4 casos, pela impossibilidade de se obter limiares aceitáveis; em 2 casos, pela angulação da entrada do seio coronariano, que impossibilitou a estabilização do cabo-eletrodo dentro do seio venoso; e em 1 caso, pela estimulação diafragmática no único local em que foi possível realizar a estimulação do ventrículo esquerdo. Em 8 pacientes, a estimulação do ventrículo esquerdo foi obtida por meio de implante de cabo-eletrodo epimiocárdico por toracotomia (fig.1)

O componente atrial na região do óstio do seio



coronariano apresentou-se isodifásico (fig. 2A). À medida que o cabo-eletrodo se posteriorizou, afastando-se da região do óstio do SC, o componente atrial tornou-se progressivamente mais negativo (fig. 2B) e, ao contrário, à medida que se anteriorizou, afastando-se do óstio, tornou-se progressivamente positivo (fig. 2C). Nessa situação, não era raro que atravessasse a valva tricúspide e migrasse para o ventrículo gerando potenciais ventriculares de alta amplitude, induzindo, eventualmente, taquicardia ventricular não-sustentada.

No momento da canulação do óstio, o componente

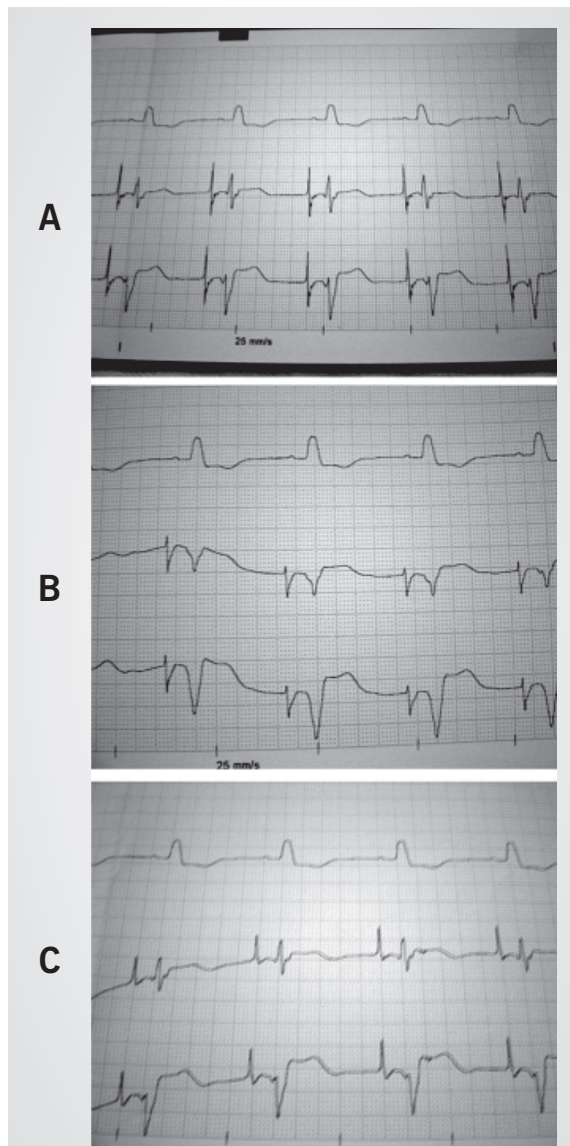


Fig. 2 – Registro com três traçados. O traçado superior evidencia eletrocardiograma de superfície em 25 mm/s. Os traçados inferiores evidenciam eletrogramas intracavitários unipolares obtidos durante o procedimento, com o eletrodo posicionado em região póstero-septal direita. A) Eletrograma intracavitário obtido no óstio do seio coronariano. B) Eletrograma obtido, próximo, porém em regiões mais posteriores ao óstio do seio coronariano. C) Eletrograma obtido, próximo, porém em regiões mais anteriores ao óstio do seio coronariano

atrial se mostrou isodifásico em 126 (96,9%) pacientes e, predominantemente, positivo em 3 (2,3%) pacientes. O posicionamento do cabo-eletrodo em tributárias do seio coronariano foi obtido com sucesso em 122 pacientes (91,5%), com tempo médio de radioscopia de 18,69 ($\pm 15,2$) min. Com o treinamento do cirurgião a taxa de sucesso progressivamente aumentou. No primeiro ano foi de 55,5%, com tempo médio de radioscopia de 43,6 ($\pm 18,6$) min, no segundo 92,6% com 18,21 (± 13) min, e no terceiro 97,9% com tempo médio de 13,18 ($\pm 4,9$) min.

Encontramos dificuldade de canulação do seio coronariano em 12 pacientes, apesar de adequados potenciais intracavitários e correto posicionamento anatomorradiológico. Em 5 casos foram realizadas manobras com o cabo-eletrodo e o guia que possibilitaram a passagem do cabo-eletrodo através do óstio, evidenciando posteriorização do seio coronariano. Em 7 casos, uma guia mais rígida e com curvatura mais acentuada foi utilizada facilitando a passagem do cabo-eletrodo. Em 15 pacientes observamos dificuldade na progressão do cabo-eletrodo aproximadamente na provável região de drenagem da grande veia cardíaca no seio coronariano. Esse problema foi solucionado em 9 pacientes mediante sucessivas manipulações do cabo-eletrodo e seu guia. Em 6 casos a guia pré-formatada foi trocada por uma reta mais rígida. Em 12 casos tivemos que reposicionar o cabo-eletrodo após a retirada da guia e desposicionamento acidental do mesmo. Dez pacientes apresentaram estimulação diafragmática, sendo o cabo-eletrodo reposicionado com sucesso em 9 pacientes. Três pacientes apresentaram bloqueio atrioventricular total transitório após manipulação do cabo-eletrodo na cavidade ventricular direita, sendo necessária a estimulação ventricular provisória. Em 2 casos houve deslocamento do cabo-eletrodo atrial durante a manipulação do cabo-eletrodo do seio coronariano, necessitando seu reposicionamento.

Em 2 casos o implante do lado esquerdo foi interrompido e realizado do lado direito com sucesso. Um por impossibilidade de se avançar o cabo-eletrodo para as cavidades direitas, em razão da angulação na drenagem da veia inominada com a veia cava superior, e o outro pela presença de veia cava esquerda persistente, e seio coronariano estreito, impossibilitando a passagem dos três cabos-eletrodo, pela mesma via de acesso.

DISCUSSÃO

A terapia de ressincronização cardíaca tem mostrado bons resultados no tratamento de portadores de IC previamente selecionados³⁻⁵. A rotina histórica de implante de cabo-eletrodo para estimulação ventricular esquerda tem sido sua fixação epimiocárdica sob visão direta por toracotomia, lateral ou subxifóidea, ou por toracoscopia.

Esses métodos já provaram ser eficazes e eram rotina antes da invenção dos cabos-eletrodo transvenosos para estimulação epicárdica tendo como acesso a via endocárdica¹⁴. O maior obstáculo ao implante de rotina do cabo-eletrodo para estimulação ventricular esquerda, em portadores de cardiomiopatia dilatada e ICC, via epimiocárdica, são os riscos associados à anestesia geral e à morbidade pós-cirúrgica¹⁴. Atualmente, o método transvenoso por acesso endocárdico é o de escolha por reduzir a complexidade cirúrgica, como conseqüência a sua morbidade e tempo de permanência hospitalar⁹.

Uma das principais limitações da aplicação da técnica transvenosa é a cateterização do seio coronariano e o posicionamento do cabo-eletrodo especial em uma de suas tributárias para estimulação ventricular esquerda^{7,14}. O sucesso no implante depende de múltiplas variáveis, incluindo experiência e técnica do cirurgião, anatomia do seio coronariano, disponibilidade e variedade de material especial⁸.

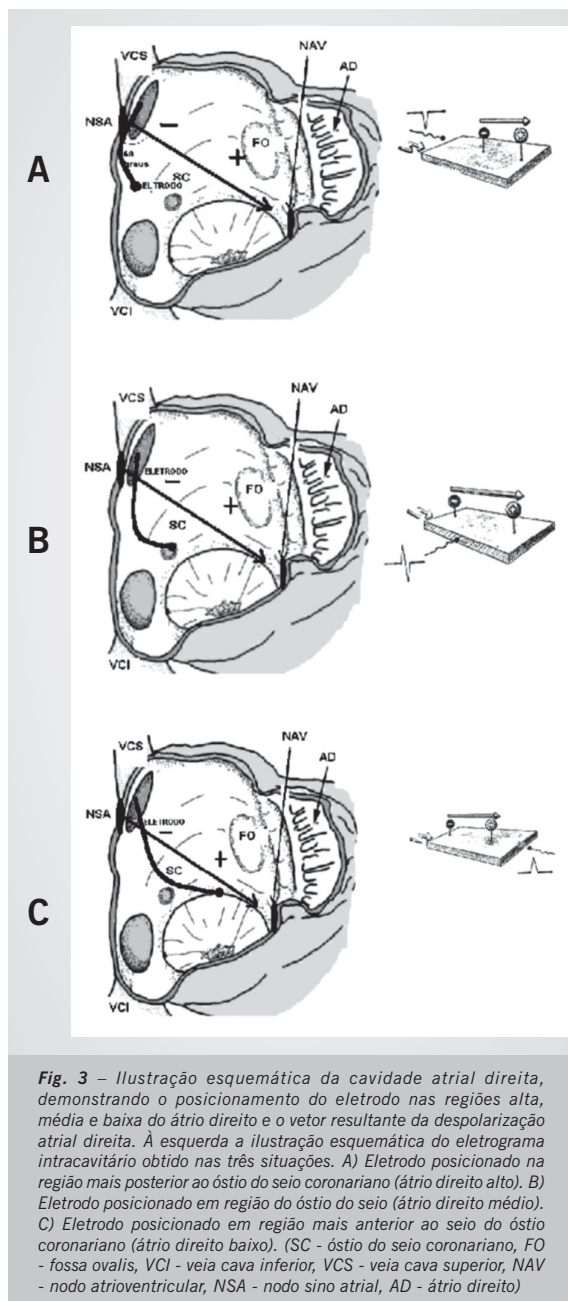
Apesar dos grandes avanços na tecnologia e da evolução nas técnicas de implante com sistemas de bainha, sistemas especiais de guias, "side-the-wire"¹³ e "over-the-wire"^{10,14}, ou propostas de canulação do seio coronariano guiado por cateter eletrofisiológico⁹ têm demonstrado ser eficazes. Porém, as técnicas propostas, por meio de bainhas associadas a contraste, guias especiais ou sinal elétrico intracavitário inespecífico, ainda se utilizam apenas da anatomia radiológica e série de tentativas e erros para a canulação do seio coronariano. Tendo em vista essa limitação ainda remanescente, os autores apresentam a experiência, em um único centro, de uma técnica que procura facilitar a canulação do seio coronariano baseada em anatomia radiológica e eletrograma intracavitário, dando ênfase à morfologia do eletrograma atrial.

O procedimento foi realizado, preferencialmente, à esquerda, por dois motivos. Primeiro, pela facilidade de tunelização do cabo-eletrodo para loja do marcapasso nos casos em que a estimulação tivesse que ser realizada via epimiocárdica, por toracotomia. Segundo, eventualmente os pacientes apresentam veia cava esquerda com atresia de óstio de seio coronariano¹⁵⁻¹⁶, impossibilitando o implante à direita. Optamos por implantar inicialmente os cabos-eletrodo convencionais para estimulações ventricular e atrial direitas, respectivamente, por servir como pontos de definição anatômica, e porque durante a manipulação do cabo-eletrodo, nesses pacientes com bloqueio de ramo esquerdo existe o risco de traumatismo do ramo direito provocando-se bloqueio atrioventricular total e necessidade de estimulação cardíaca temporária, que, assim como descrito na literatura⁸, ocorreu em dois pacientes.

Com a utilização da radioscopia em incidência oblíqua anterior esquerda (OAE) a 35° foi obtida a relação anatômica bidimensional do anel tricúspide e mitral, podendo-se evidenciar as paredes lateral e septal do

átrio direito. Com o auxílio do eletrograma intracavitário, identificaram-se regiões próximas ao anel atrioventricular que demonstram eletrogramas intracavitários atriais e ventriculares com relação 1:2 ou menores¹⁷. Sabendo-se que o óstio do seio coronariano se encontra na região pósteroseptal direita, próximo ou no próprio anel atrioventricular, o cabo-eletrodo foi posicionado nessa região, com utilização da guia do próprio cabo-eletrodo previamente formatada, observando-se a presença de eletrograma atrial e ventricular. Manipulações para região superior e inferior foram facilmente realizadas utilizando-se anatomia radiológica. Porém, a radioscopia ofereceu imagens bidimensionais; conseqüentemente, mobilizações para regiões anteriores e posteriores não podiam ser monitorizadas por ela. Dessa maneira, essas manipulações do cabo-eletrodo foram acompanhadas com base no componente atrial do eletrograma intracavitário. Observou-se que no óstio do seio coronariano, local a partir do qual foi possível a cateterização do seio coronariano, o eletrograma intracavitário mostrou-se isodifásico em 126 dos 129 pacientes nos quais foi possível sua cateterização. Observou-se, ainda, que pequenas mobilizações do cabo-eletrodo para região posterior tornavam o componente atrial predominantemente negativo, e que mobilizações para região anterior o tornavam predominantemente positivo, posições que foram checadas com a radioscopia em incidência oblíqua anterior direita (OAD). Sabe-se que o eletrograma intracavitário atrial direito apresenta diferentes morfologias e componentes que são dependentes do posicionamento do cabo-eletrodo em suas diferentes regiões anatômicas. Regiões de átrio direito alto apresentam potenciais predominantemente negativos, regiões de átrio direito médio apresentam potenciais isodifásicos, e regiões de átrio direito baixo apresentam potenciais predominantemente positivos¹⁸ (figs. 3A, B e C).

Há uma possível explicação para essas observações. Sabe-se que o vetor resultante da despolarização atrial direita tem início na região do nó sinusal e é direcionado para baixo, para frente e um pouco para a esquerda¹⁹. Sabendo-se que o óstio do seio coronariano se apresenta na região posterior do átrio direito, ântero-lateral à válvula da veia cava inferior e anteriormente relacionado à cúspide septal da valva tricúspide²⁰, em razão de sua posição anatômica, ele ficaria perpendicular ao vetor de despolarização atrial. Tendo em vista que o eletrograma atrial obtido com o eletrodo é unipolar, o posicionamento deste sobre o óstio do seio coronariano o colocaria em posição vertical de aproximadamente 90°, gerando potenciais isodifásicos¹⁹. Nessa situação, movimentando-se o cabo-eletrodo em direção posterior, este tenderia a observar a cauda do vetor, tornando o sinal mais negativo, e, ao contrário, em direção anterior mais positivo, por observar a ponta do vetor¹⁹, assim como demonstrado na figura 3. Galvão Filho¹⁸, em 1990, também demonstrou que o eletrograma atrial varia conforme sua localização



no átrio direito. Porém, utilizou uma maneira diferente daquela dos autores de descrição anatômica do átrio direito, baseada em uma imagem bidimensional. O que Galvão Filho nomeou de átrio direito alto e átrio direito baixo correspondeu às regiões superior e “inferior” (próximas ao anel tricúspide) do átrio direito. Na anatomia radiológica utilizada pelos autores (incidência oblíqua anterior esquerda), regiões posteriores ao óstio do seio coronariano corresponderam à região superior do átrio direito e regiões anteriores ao óstio do seio coronariano corresponderam à região “inferior”.

Nossa taxa de sucesso de 91,5% mostrou-se semelhante à da literatura⁸⁻¹⁰, com uma curva de

aprendizado claramente evidenciada pelo percentual de sucesso no primeiro ano de experiência de 55,5%, quando comparada ao último ano de 97,9%. O registro europeu do CONTAK revelou com detalhes que o tempo médio de duração do procedimento e a taxa de sucesso foi diretamente proporcional à experiência do cirurgião¹⁰. Cirurgiões com mais de vinte implantes de experiência obtiveram os menores tempos de procedimento, associados aos menores tempos de utilização de radioscopia para o implante. O tempo médio para o implante foi de 90 ± 38 min, com tempo de radioscopia de 27 ± 21 min. O nosso tempo médio de utilização total de radioscopia foi de 18,69 min. Comparado ao da literatura, nosso tempo médio total de radioscopia foi menor que as citadas por Kautzner e cols.⁸, Purerfellner e cols.⁹, Butter e cols.¹², Yee e cols.²¹. Essa observação pode ser explicada pelo fato de que nesses trabalhos houve o envolvimento de muitos cirurgiões e, em alguns casos, de muitos centros, e os resultados podem ter sido influenciados pela experiência de cada cirurgião. Em nosso trabalho os resultados foram influenciados pela curva de aprendizado de um único cirurgião. Também em nossa experiência não foi utilizada a bainha para cateterização do seio coronariano, tendo sido este canulado diretamente com o próprio cabo-eletrodo, diminuindo, dessa forma, as chances de seu deslocamento com a retirada da bainha e conseqüente prolongamento no tempo do procedimento⁶.

Analisando as dificuldades intra-operatórias, em 12 pacientes encontramos dificuldade na canulação do óstio do seio coronariano. Em 1 paciente não foi possível sua canulação, e em 2 pacientes não foi possível a estabilização do cabo-eletrodo no seio coronariano em razão da angulação entre o óstio e o seio venoso, demonstrando, talvez, a importância da anatomia do óstio do seio coronariano, o qual eventualmente pode se mostrar posteriorizado⁸, e mesmo a presença e anatomia da válvula de Thebésios, na cateterização do seio coronariano. Em um estudo com 143 pacientes, 62,9% apresentavam a válvula. Em 73 pacientes esta se apresentava no formato semilunar; em 10, forma de septo; e em 7, forma de crista²². Em 15 pacientes houve dificuldade na progressão do cabo-eletrodo através do seio venoso coronariano, aproximadamente no local da drenagem da grande veia cardíaca, provável local da válvula de Vissencius, encontrada em 87% dos casos estudados por Lundinghausen e cols.²³, demonstrando, também, a importância da presença dessa válvula no procedimento de implante do cabo-eletrodo do seio coronariano.

A técnica de implante proposta pelos autores, utilizando a morfologia do componente atrial do eletrograma intracavitário e anatomia radiológica, demonstrou ser pouco trabalhosa, segura e eficaz para canulação do óstio do seio coronariano, necessitando de reduzidos tempos de radioscopia.

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

REFERÊNCIAS

1. Carvalho Filho ET, Curiati JAE. Insuficiência cardíaca no idoso. *Rev Bras Med* 2001;58:109-31.
2. Brito Jr HL, Bianchi FN, Nascimento LEP et al. Estimulação cardíaca artificial como tratamento dos pacientes com miocardiopatia dilatada e insuficiência cardíaca. *Novos conceitos, novas técnicas e necessidades de atualização. Reblampa* 2000;13:185-93.
3. Auricchio A, Stellbrink C, Sack S et al. Chronic benefit as a result of pacing in congestive heart failure: results of the PATH-CHF trials [abstract]. *Circulation* 2000;102:3352A.
4. Linde C, Leclercq C, Rex S et al. Long-Term benefits of Biventricular Pacing in Congestive Heart Failure: results From the MUSTISite STimulation In Cardiomyopathy (MUSTIC) Study. *J Am Coll Cardiol* 2002;40:1111-8.
5. Abraham WT, Fisher WG, Smith AL et al. Cardiac resynchronization in chronic heart failure. *N Engl J Med* 2002;346:1845-53.
6. Fatemi M, Etienne Y, Gilard M et al. Short and long-term single-centre experience with an S-shaped unipolar lead for left ventricular pacing. *Europace* 2003;5:207-11.
7. Curnis A, Neris R, Mascioli G et al. Left ventricular pacing lead choice base on coronary sinus venous anatomy. *Eur Heart J* 2000;21(suppl J):J31-J35.
8. Kautzner J, Riedlbauchova L, Cihak R et al. Technical aspects of implantation of LV lead for cardiac resynchronization therapy in chronic heart failure. *Pacing Clin Electrophysiol* 2004;27:783-90.
9. Purerfellner H, Nesser HJ, Winter S et al. Transvenous left ventricular lead implantation with the EASYTRACK lead system: The European Experience. *Am J Cardiol* 2000;86(suppl):157K-164K.
10. Neuzer J, Pappone C, Auricchio A et al. Learning curve for the first 1000 over-the-wire left ventricular transvenous lead implants-a Europe experience. *Eur J Heart Failure* 2001;3 (suppl 1):S13.
11. Curley J, Lamba S, Moulton K et al. Does the availability of left heart lead and delivery system options matter for cardiac resynchronization therapy? *Pacing Clin Electrophysiol* 2002;24:597.
12. Butter C, Gras D, Ritter P et al. Comparative prospective randomized efficacy testing of different guiding catheters for coronary sinus cannulation in heart failure patients. *J Interv Card Electrophysiol* 2003;9:343-51.
13. Walker S, Levy T, Rex S, Paul VE. The use of a "side-wire" permanent transvenous-pacing electrode for left ventricular pacing. *Europace* 1999;1:197-200.
14. Auricchio A, Klein H, Tockman B et al. Transvenous biventricular pacing for heart failure: Can the obstacles be overcome? *Am J Cardiol* 1999;83:136D-142D.
15. Santosky R, Walter III HL, Ross RD. Coronary sinus ostial atresia with persistent left superior vena cava. *Ann Thorac Surg* 1996;61:879-82.
16. Gogna A, Tan HT et al. Atresia of coronary sinus ostium with retrograde drainage via persistent left superior vena cava. *Ann Thorac Surg* 2003;76:2091-2.
17. Niebauer MJ, Daoud E, Williamson B et al. Atrial electrogram characteristics in patients with and without atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *Circulation* 1995;156:61-9.
18. Galvão Filho SS. Passagem de cabo eletrodo para estimulação cardíaca artificial provisória, orientada por monitorização endocavitária. *An Paul Med Cir* 1990;117:47-53.
19. Carneiro EF. A ativação do coração. In: *O Eletrocardiograma - 10 Anos Depois*. Rio de Janeiro: Cervantes Editora Ltda., 1997.
20. Gpnotebook.co.uk [homepage on the Internet]. Warwickshire: General Practice Notebook – a UK medical encyclopedia on the world wide web; c2004 [cited 2004 Dec 1]. Available from: <http://www.gpnotebook.co.uk>
21. Yee R, Pappone C, Maertens S et al. Clinical experience with over-the-wire left ventricular pacing lead for biventricular pacing in heart failure patients: multicenter report. *Can J Cardiol* 2001;(suppl C):89C-288C.
22. Bergman RA, Afifi A, Miyauchi R. Coronary Sinus. In: Anson BJ. *Illustrated Encyclopedia of Human Anatomic Variation: Opus II: Cardiovascular System: Veins: Head, Neck, and Thorax*. 12 ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1966.
23. Lundinghausen M, Ohmachi N, Boot C. Myocardial coverage of the coronary sinus and related veins. *Clin Anat* 1992;5:1-15.