

Eletrocardiograma de Alta Resolução no Estudo da Rejeição Precoce do Transplante Cardíaco Pelo Mapeamento Espectro-Temporal

Norberto Mohor Fornari, José Henrique de Andrade Vila, Ricardo Jorge Miglino, José Pedro da Silva
São Paulo, SP

Atualmente, há grande interesse em buscar métodos não invasivos para a redução e orientação mais precisa das biópsias endomiocárdicas em transplante cardíaco. Relatam-se dois casos que foram submetidos a transplante cardíaco ortotópico, em acompanhamento diário com exames de eletrocardiografia de alta resolução, pela análise do mapa espectro-temporal e cálculo da integral. Apresentam-se os resultados que possibilitaram a identificação do processo de rejeição e discutem-se vários aspectos desse novo método.

Spectro-Temporal Mapping of Signal Averaging Electrocardiography in the Study of the Early Rejection in Heart Transplantation

At the present time there is great interest in seeking non invasive methods for reduction and precise orientation of the endomyocardial biopsy after heart transplant. Two cases of orthotopic heart transplant followed by spectro temporal mapping of signal averaging electrocardiography and integral calculation are reported. The results that identified the rejection process are presented and several aspects of this method are discussed.

Arq Bras Cardiol, volume 60, n° 3,183-185,1993

O transplante cardíaco é hoje uma opção terapêutica. Deixou de ser medida extrema e heróica para se tornar uma alternativa real de tratamento nos casos de insuficiência cardíaca severa e refratária. Deve-se isso, principalmente, ao advento da ciclosporina e à maior experiência com o método, como, por exemplo, critérios mais definidos e efetivos na seleção de receptores. Persiste ainda um grande desafio que é a detecção, de maneira precoce, dos processos de rejeição e para isso o único método disponível e eficaz atualmente é a biópsia endomiocárdica do ventrículo direito. Apesar de ser um método relativamente seguro, possui desvantagens e complicações devido a seu caráter invasivo e apresenta limitações como o número de amostras de tecido por exame^{1,2}, dificuldades técnicas², impossibilidade de realização diária³ e acesso a outros sítios que não o ventrículo direito¹.

Muitas tentativas têm sido feitas no sentido de encontrar um método não invasivo capaz de detectar a rejeição do transplante cardíaco. Primeiramente, procurou-se observar, através do eletrocardiograma (ECG) convencional, as alterações no transplante⁴ e sua aplicação específica na detecção da rejeição⁵⁻⁷ sem um resultado sig-

nificativo nas fases iniciais. Posteriormente, outros métodos foram testados como o mapeamento eletrocardiográfico de superfície⁸, variabilidade de RR⁹, ecocardiografia^{10,11}, ressonância magnética¹² e monitorização imunocitológica¹³.

O ECG de alta resolução foi primeiramente utilizado com esse objetivo por Keren e col¹⁴ que, trabalhando especificamente no domínio do tempo, compararam-no com o ECG convencional e concluíram por sua utilidade no seguimento, porém não foram discriminativos na rejeição precoce. Harberl e col^{15,16} por outro lado, utilizando o domínio da frequência com o FFT (fast fourier transform), concluíram que o aumento igual ou maior que 20% na área do FFT, no âmbito de 70 a 110 Hz, era indicativo de rejeição. Recentemente, Lacroix e col¹⁷ contestam os resultados de Harberl e col e confirmam os de Keren e col.

Relato de Caso

Estudamos dois pacientes, A e B, que foram submetidos a transplante cardíaco ortotópico, com o ECG de alta resolução, pelo mapeamento espectro-temporal (STM) e cálculo da integral, método esse que não foi relatado na literatura até o momento.

Os exames foram realizados diariamente desde o 1º pós-operatório (1 PO) até o 13PO. Posteriormente com intervalos variáveis até o 17PO no paciente B, e até o 40PO no paciente A.

O paciente A de 37 anos, sexo masculino, com patologia pré-transplante reumática, apresentou rejeição evidente. E o paciente B de 50 anos, sexo masculino, com

Hospital São Joaquim da Real e Benemérita Sociedade Portuguesa de Beneficência de São Paulo

Correspondência: Norberto Mohor Fornari

Rua Barão do Teffé, 606 - CEP 13208-761, Jundiá, SP

Recebido para Publicação em 18/8/92

Aceito em 28/9/92

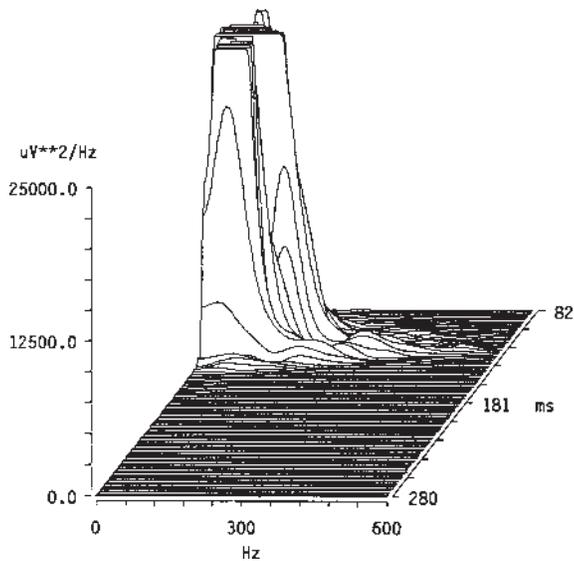


Fig. 1 - Paciente A. Mapa Espectro Temporal no 1 PO.

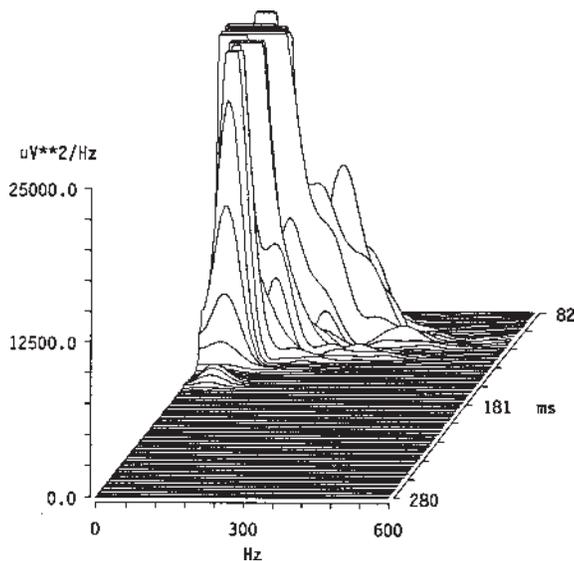


Fig. 2 - Paciente A. STM no 9 PO. Nota-se aumento na frequência de onda, no eixo das abscissas.

patologia pré-transplante doença de Chagas, não apresentou rejeição.

Pela análise da morfologia do STM nos três eixos observou-se nítida diferença entre os exames dos dois pacientes, com clara tendência a aumentar a frequência de onda e magnitude no paciente A e manter a morfologia simétrica e sem alterações no paciente B.

Em relação ao paciente A, a figura 1 apresenta o STM do IPO; na figura 2 que se refere ao 9PO, já se observa alteração da imagem à custa do aumento da frequência de onda, visto no eixo da abscissas; na figura 3 observamos o STM referente ao 14PO, com aumento da frequência de onda e evolução ainda maior em relação às anteriores.

Em relação ao paciente B, as figuras 4, 5 e 6 representam os STM referentes ao 1, 3 e 17PO respectivamente, e não se observam alterações nas imagens.

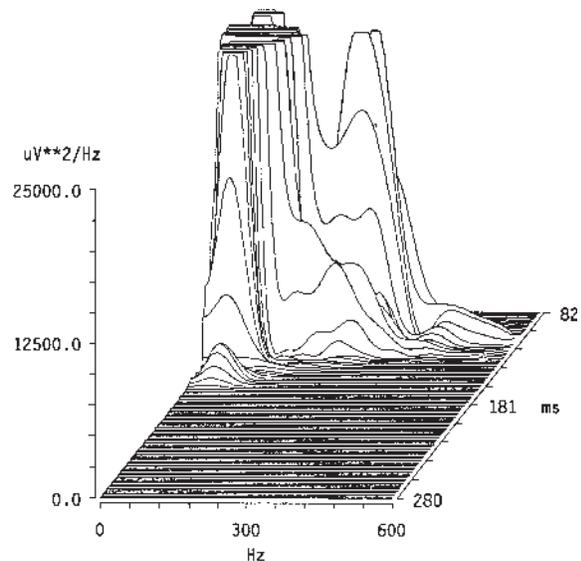


Fig. 3 - Paciente A. STM no 14 PO, evolução maior da tendência de aumento da frequência de onda e evolução ainda maior em relação as anteriores.

Pelo cálculo da integral do sistema tri-ortogonal que compõe o STM, obteve-se a somatória dos valores nos três eixos e, a partir daí, foi computada a porcentagem de variação em relação ao valor obtido no 1 PO.

O paciente A apresentou valores com característica crescente, ao passo que o paciente B apresentou valores frontalmente opostos, com característica decrescente.

Discussão

No manuseio do paciente transplantado é de fundamental importância a monitorização da rejeição miocárdica, uma vez que as decisões terapêuticas dependem fundamentalmente do estágio da rejeição^{1,18}. Pacientes tratados com ciclosporina podem desenvolver rejeição miocárdica em graus avançados, sem apresentar nenhum sintoma clínico e, com isso, precipitar a deterioração da

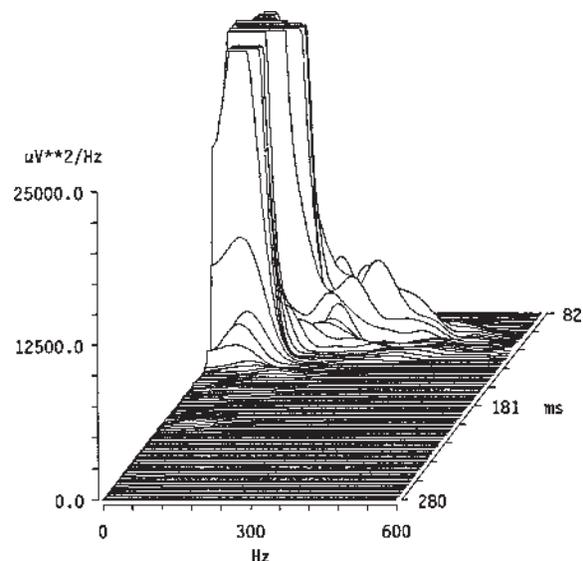


Fig. 4 - Paciente B. STM no 1 PO.

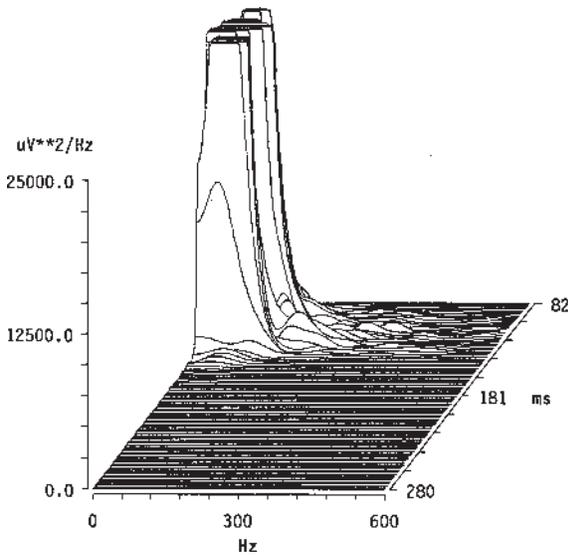


Fig. 5 - Paciente B. STM no 3 PO, sem alterações na frequência da onda.

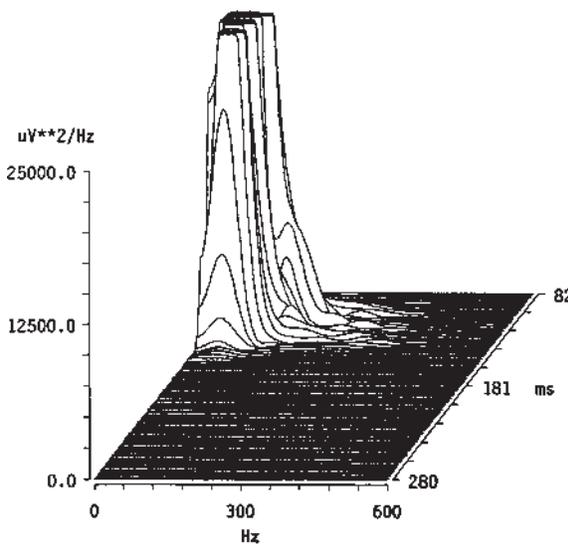


Fig. 6 - Paciente B. STM no 17 PO, imagem semelhante ao 1 e 3 POs, sem alterações na frequência de onda.

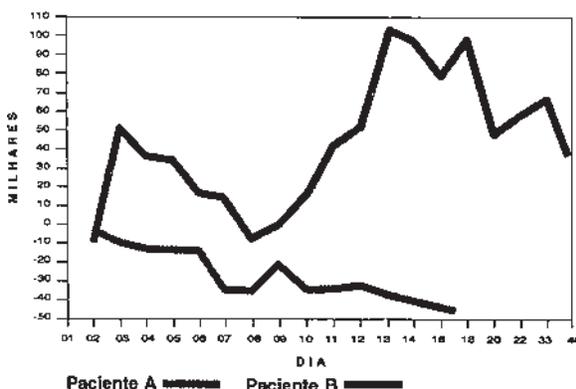


Fig. 7 - Gráfico da variação do cálculo da integral em relação ao 1 PO dos dois pacientes. Observam-se comportamentos distintos de ambos os pacientes.

função cardíaca^{3,9,18}. Sabe-se que a prevalência da rejeição nas primeiras 12 semanas excede a 60%¹.

A análise do STM mostrou ser um método bastante promissor na detecção precoce da rejeição do transplante cardíaco tanto pela observação das alterações morfológicas, como pela quantificação do espectro, para estudo dessas alterações pelo cálculo da integral. Por outro lado, com base no sistema de eixos vetoriais em que se realiza o exame, poder-se-ia inferir a região do órgão onde se inicia, intensifica ou reagudiza o processo de rejeição, de grande valia, por exemplo, na elucidação de uma biopsia negativa. (Berbari E, comunicação pessoal 1991)

Portanto, acreditamos que o método apresentado, por seu potencial de análises morfológica, matemática e vetorial, possa, após estudos mais aprofundados, preencher os requisitos necessários para auxiliar, ou até mesmo, substituir a biopsia endomiocárdica.

Referências

- Zerbe TR, Arena V - Diagnostic reliability of endomyocardial biopsy for assessment of cardiac allograft rejection. *Hum Pathol*, 1988; 19: 1307-14.
- Tazeleard HD - Spectrum and diagnosis of myocardial rejection. *Cardiology Clinics*, 1990; 8: 119-39.
- Oyer PE, Stinson EB, Jamielson SW et al - Cyclosporin-A in cardiac allografting: a preliminary experience. *Transplant Proc*, 1983; 15: 1247-52.
- Butman SM, Phibbs B, Wild J et al - One heart, two bodies: insight from the transplanted heart and new electrocardiogram. *Am J Cardiol*, 1990; 66: 632-5.
- Dear MG, Cooper DKC, Murtra M - Electrocardiographic prediction of unmodified rejection in heterotopic canine cardiac allografts. *Cardiovascular Research*, 1973; 7: 687-95.
- Stinson EB, Dong EJ et al - Cardiac transplantation in man. *JAMA*, 1969; 207: 2233-42.
- Lower RR, Dong EJ et al - Electrocardiograms of dogs with heart homografts. *Circulation*, 1966; 33: 455-60.
- Aleixo A, Gil V, Adao M et al - Detection of rejection after heart transplantation: a computerized precordial mapping experience. *J Electrocardiol*, 1989; 22(suppl): 200-3.
- Sands KEF, Appel ML, Lilly LS et al - Power spectrum analysis of heart rate variability in human cardiac transplant recipients. *Circulation*, 1989; 79: 76-82.
- Popp RL, Schroeder JS, Stinson EB, Shumway NE, Harrison DC - Ultrasonic studies for the early detection of acute cardiac rejection. *Transplantation*, 1971; 11: 543-50.
- Desruennes M, Corcos T, Cabrol A - Doppler echocardiography for the diagnosis of acute cardiac allograft rejection. *J Am Coll Cardiol*, 1988; 12: 63-70.
- Aherne T, Tscholakoff D, Finkbeiner W et al - Magnetic resonance imaging of cardiac transplants: the evaluation of rejection of cardiac allografts with and without immunosuppression. *Circulation*, 1986; 74: 145-56.
- Reichenspumer H, Ertel W, Hemmer C et al - Immunologic monitoring of heart transplant patients under cyclosporin immunosuppression. *Transplant Proc*, 1984; 16: 1251-4.
- Keren A, Gillis AM, Freedman RA et al - Heart transplant rejection monitored by signal-averaged electrocardiography in patients receiving cyclosporine. *Circulation*, 1984; 70(suppl I): I-124.
- Haberl R, Weber M, Reichenspumer H et al - Frequency analysis of the surface electrocardiogram for recognition of acute rejection after orthotopic cardiac transplantation in man. *Circulation*, 1987; 76: 101-8.
- Steinbock G, Weber M, Reith R et al - Time and frequency domain analysis of the electrocardiogram that identifies patients with acute rejection in acute or chronic phase after heart transplantation. *Coronary Artery Disease*, 1991; 2: 27-32.
- Lacroix D, Kacet S, Savard P et al - Signal-averaged electrocardiography and detection of heart transplant rejection: comparison of time and frequency domain analyses. *J Am Coll Cardiol*, 1992; 19: 553-8.
- Valantine HA - Long-term management and results in heart transplant recipients. *Cardiol Clin*, 1990; 8: 141-8.