

Análise de Mapas Eletrofisiológicos Utilizados no Tratamento de Pacientes com Fibrilação Atrial

T. Trevizan, J. Salinet

Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, Brasil

thalles.trevizan@aluno.ufabc.edu.br

Introdução: o entendimento dos mecanismos da fibrilação atrial (FA) em pacientes ao qual esta arritmia persiste por longos períodos (persFA) ainda não estão totalmente esclarecidos [1]. Mapas de frequência e de fase têm sido utilizados para auxiliar no entendimento da FA e guiar tratamentos personalizados com promissoras taxas de sucesso [1]. No entanto, controversos resultados têm sido observados entre sistemas comerciais dificultando, em alguns casos, condutas de tratamento e entendimento sobre a FA [1]. Esta disparidade pode ser resultado das diferentes técnicas de pós-processamento presentes nestes sistemas [1]. Este projeto de iniciação científica visa investigar a localização de padrões arrítmicos nos mapas de frequência e fase e o impacto do pós-processamento nestes mapas.

Métodos: 2048 simultâneos eletrogramas intracardíacos unipolares (AEGs) com duração de 4 s foram coletados no átrio esquerdo (Noncontact Mapping, EnSite System, St Jude) de 4 pacientes com persFA antes e após a ablação das veias pulmonares (PVI). As análises foram realizadas em “off-line” utilizando o Matlab (R2017a, MathWorks™, USA). Primeiramente, o cancelamento da influência ventricular nos AEGs foi realizado. O pico R no ECG coletado simultaneamente com os AEGs foi identificado. A largura do intervalo QT (ms) (atividade ventricular) foi definida como sendo o menor intervalo R-R do ECG. O pico R é alinhado no meio do intervalo QT, sendo o QRsonset definido como 50% do segmento precedendo o pico R e final da onda T o restante dos 50%). As posições destes intervalos foram projetadas aos 2048 AEGs. Para cada AEG, a mediana destes segmentos foi calculada permitindo identificar um padrão da influência ventricular neste sinal. Este padrão foi subtraído de cada segmento individual do AEG, resultando em AEGs “sem” influência ventricular. Esta estratégia foi replicada aos demais AEGs. Após isto, mapas 3D da superfície do endocárdio do átrio foram gerados (função ‘surface’ e coordenadas X, Y e Z dos 2048 AEGs). Os mapas foram “coloridos” como segue: (1) mapeamento de Frequência - para cada AEG a análise espectral foi aplicada utilizando o método da Transformada Rápida de *Fourier* (FFT). O maior pico de frequência entre a faixa fisiológica da FA de 4 a 10 Hz foi identificado e chamado de frequência dominante (DF). Este valor foi codificado por cores, maiores frequências recebem vermelhos escuros e menores roxos, permitindo a geração de mapas 3D DF; (2) Mapeamento da Fase - para cada AEG a Transformada de Hilbert é aplicada, sendo a fase instantânea calculada através da tangente inversa entre a parte imaginária e a parte real do sinal com a transformada [2]. Para cada instante de tempo a fase é limitada entre $-\pi$ (despolarização) e π (repolarização) gerando, assim, mapas 3D fase, codificados também em cores. Pontos de Singularidades (PS), definidos como pontos onde a fase em sua volta varia 2π (máxima variação entre pontos dois vizinhos é de $\pi/4$), foram automaticamente identificados. O histograma dos PSs identificados em 4 s foi calculado e comparado com o histograma dos PSs que permanecem estáveis em uma determinada localização do átrio ao longo de pelo menos 15 ms (15 consecutivos mapas).

Resultados: As máximas DFs dos mapas são em torno de 6-8 Hz, representando ativações de até 480 vezes por minuto. Mapas de 3D fase mostraram um ou mais PSs simultâneos se propagando no átrio (dinâmica espaço-temporal) destacando a complexidade desta arritmia. Quando considerados somente PSs estáveis (≥ 15 ms), o histograma resultante detectou somente 3% dos PSs, quando comparado com o histograma sem limiar. Após a PVI, o número de PSs e áreas de alta frequência (exceto paciente 4) reduziram, destacando a importância do PVI na redução da complexidade da FA, mesmo para estes pacientes.

Conclusão: Durante persFA, observou uma dinâmica espaço-temporal complexa, dificultando a identificação de padrões específicos, embora certas áreas mostraram ter maior incidência de PSs e DF. O uso de limiares implicou em um grande impacto nos mapas de fase, sendo talvez mais um dos motivos de divergências entre estudos clínicos no entendimento e tratamento da FA.

Referências:

[1] Salinet et al. Propagation of meandering rotors surrounded by high dominant frequency areas in persistent atrial fibrillation. *Heart Rhythm* 2017;14(9): 1269-78.