

Análise das Características do Ritmo Juncional em Pacientes com Taquicardia por Reentrada Nodal Submetidos a Ablação da Via Lenta por Radiofrequência

Alayde Mendonça, Angelo A. V. de Paola, Niraj Mehta, Rose Mary F. Lisboa Silva, Edilberto Figueiredo, Fernando A. Gondim, Vanderlei M. Hara, Maria Zildany P. Távora, Eulógio E. Martinez F^o

São Paulo, SP

Objetivo - Estudar quantitativa e qualitativamente as características do ritmo juncional (RJ) ocorrido durante o procedimento de ablação por cateter da via lenta, em pacientes com taquicardia por reentrada nodal.

Métodos - Vinte e cinco pacientes (5 homens, 15 a 76 anos) foram submetidos a ablação por cateter da via lenta, utilizando radiofrequência (RF). Durante as sessões de RF de 40V, com 1min de duração, foi realizado o registro eletrocardiográfico contínuo, na velocidade de 25mm/s. Os registros serviram, posteriormente, para análise da presença e das características do RJ (número de episódios, frequência e tempo de aparecimento após o início da RF), nas sessões eficazes e ineficazes. As variáveis estudadas foram expressas em mediana, média e desvio-padrão. A análise univariada do efeito das mesmas no sucesso da ablação foi realizada, utilizando-se o teste do qui-quadrado. Valor de $p < 0,05$ foi considerado significativo.

Resultados - Foram realizadas 149 sessões de RF (média de 6/paciente, variando de 1 a 22), sendo 25 eficazes e 124 ineficazes. O RJ esteve presente em 18 de 25 sessões eficazes e em 44 de 124 ineficazes ($p < 0,05$). A média do tempo de aparecimento do RJ após o início da RF foi de 12s, aparecendo em tempo superior à média em 9 de 18 sessões eficazes e em 10 de 44 ineficazes ($p < 0,05$). A média do número de episódios de RJ foi 3, sendo maior que a média em 7 de 18 sessões eficazes e em 4 de 44 ineficazes ($p < 0,05$). A mediana da frequência do RJ foi de 100bpm, sendo maior que esse valor em 11 de 18 sessões eficazes e em 15 de 44 ineficazes ($p < 0,05$).

Conclusão - ORJ durante ablação com RF é um marcador sensível do sucesso do procedimento. O RJ preditor de sucesso apresenta número maior de episódios, frequência cardíaca mais elevada e aparece mais tardiamente durante o pulso de RF, quando comparado ao que resulta ineficaz.

Palavras-chave: taquicardia por reentrada nodal, ablação com radiofrequência, ritmo juncional

Characteristics of Junctional Rhythm During Radiofrequency Catheter Ablation of Slow Pathway in Atrioventricular Nodal Reentrant Tachycardia

Purpose - To study the quantitative and qualitative aspects of junctional rhythm (JR) during radiofrequency (RF) catheter ablation of slow pathway in atrioventricular nodal reentrant tachycardia.

Methods - Twenty five patients, 5 males, ages ranging from 15 to 76 years, with recurrent atrioventricular nodal reentrant tachycardia, underwent to RF catheter ablation of slow pathway. During RF applications (40V, duration 60s) electrocardiographic was continuously recorded. The recordings were posteriorly used to study the presence and characteristics of JR (number of episodes, frequency and time of onset) at the effective and ineffective RF sessions. All variables were expressed as median and mean \pm SD. Univariate analysis of the effects of each variable on success or failure of ablation were performed using χ^2 test. A p value < 0.05 was considered significant.

Results - One hundred forty nine RF sessions were performed, 25 effective and 124 ineffective (mean per patient 6, range 1 to 22). JR was present in 18 of 25 effective and 44 of 124 ineffective sessions ($p < 0.05$). Mean time of appearance was 12s, occurring later this time in 9 of 18 effective and in 10 of 44 ineffective sessions ($p < 0.05$). Mean number of episodes was 3, occurring higher number in 7 of 18 effective and in 4 of 44 ineffective sessions ($p < 0.05$). Median of frequency of JR was 100bpm; 11 of 18 effective and 15 of 44 ineffective sessions presented higher frequencies ($p < 0.05$).

Conclusion - JR during slow pathway ablation is a sensitive marker of ablation success. JR predictor of success has higher number of episodes, higher frequency and later time of appearance than that one of ineffective sessions.

Key-words: nodal reentrant tachycardia, radiofrequency catheter ablation, junctional rhythm

Arq Bras Cardiol, volume 65 (nº 1), 23-26, 1995

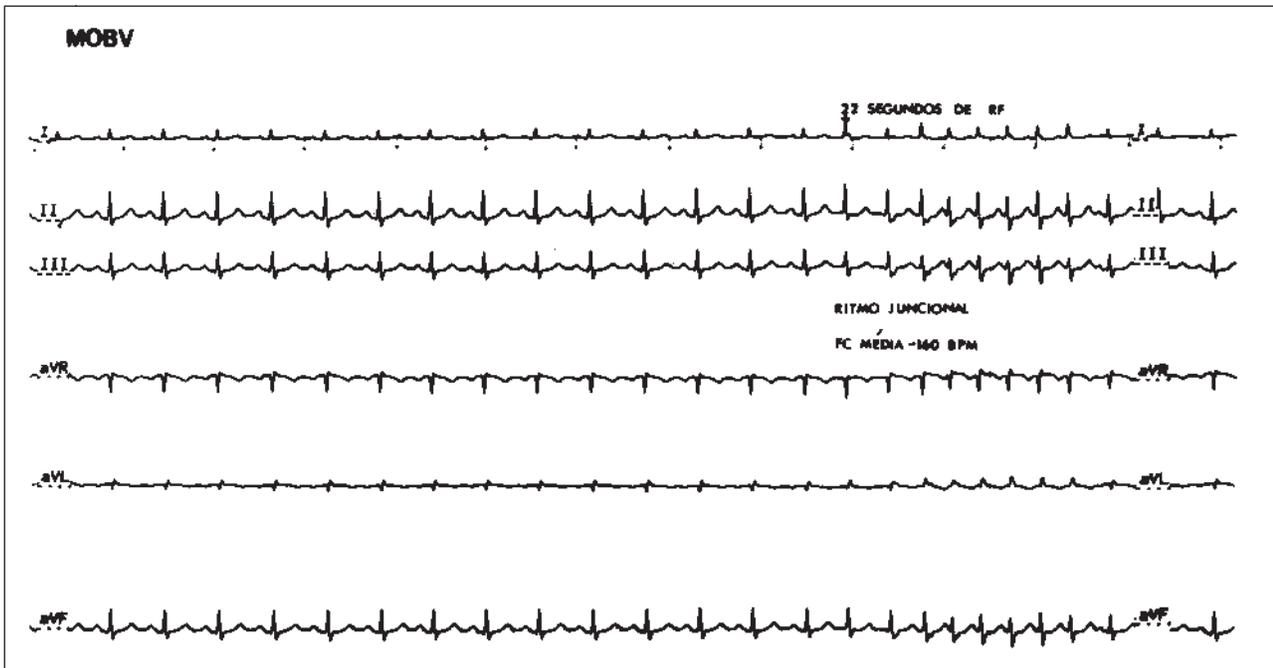


Fig. 1 - Ritmo juncional registrado durante sessão de ablação por cateter da via lenta, com radiofrequência, em portador de TPSV por reentrada nodal.

(TPSV)¹. Nestes pacientes, a abordagem terapêutica pode ser realizada de forma a abolir a via rápida, localizada na porção ântero-superior do anel tricúspide, ou a via lenta, localizada na região ínfero-posterior do anel, próximo ao óstio coronário. Apesar de ambos os procedimentos poderem ser efetivos na modificação do circuito reentrante, impedindo ocorrência de TPSV, a frequência variável de sucesso e o desenvolvimento de bloqueio atrio-ventricular (BAV) total permanente, durante a ablação da via rápida, têm orientado para a escolha da ablação da via lenta, como a melhor abordagem a ser realizada nos portadores de taquicardia por reentrada nodal²⁻⁴. Na ablação da via lenta, a presença de um potencial de via lenta^{5,6}, valor menor que 1 na relação entre os eletrogramas atrial e ventricular⁷ e a ocorrência de ritmo juncional (RJ) durante a liberação de RF⁷⁻¹⁰ têm sido descritos como preditores do sucesso. Dentre estes preditores, a ocorrência de RJ tem sido considerado como marcador sensível mas não específico do sucesso do procedimento, havendo poucos relatos de suas características^{7,11,12}.

O objetivo do presente trabalho é estudar quantitativa e qualitativamente as características do RJ, ocorrido durante o procedimento de ablação por cateter da via lenta, em pacientes com taquicardia por reentrada nodal.

Métodos

Vinte e cinco pacientes, sendo 20 mulheres, com idades entre 15 e 76 (média 51) anos, portadores de TPSV por reentrada nodal, com recorrência apesar da medicação, foram submetidos a estudo eletrofisiológico para ablação da via lenta do circuito de reentrada, no período de maio/92 a outubro/94. Após consentimento, os pacientes fo-

ram levados ao laboratório de eletrofisiologia em jejum, não sedados, respirando ar ambiente e, por punção venosa femoral direita e esquerda e jugular interna ou subclávia direita, foram colocados cateteres em átrio direito alto, em posição subtricuspídea, para registro do potencial do feixe de His, em seio coronário e em ápex do ventrículo direito (VD). Foram infundidas 5000U de heparina após a colocação dos cateteres e, posteriormente, 1000U a cada hora. As derivações D₁, D₂ e V₁ e os eletrogramas intracavitários foram registrados em polígrafo *Siemens-Elema Mingograph 7*, com filtros de 50-500Hz, nas velocidades de 25, 50, 100 e, ocasionalmente, 200mm/s. O estudo eletrofisiológico demonstrou presença de dupla via nodal, tendo sido induzida taquicardia por reentrada nodal do tipo comum em todos os pacientes. No mesmo procedimento, foi realizada a ablação da via lenta com sucesso, utilizando RF, através da colocação de cateter com eletrodo distal de 4mm (*Mansfield, Webster Catheters, Massachusetts*) por via venosa femoral direita, sendo posicionado na porção póstero-inferior do anel tricúspideo. A aplicação da RF foi feita através de gerador *Radionics RFG-3*.

Foram obtidos registros eletrocardiográficos contínuos durante as sessões de RF de 40V, com 1min de duração (fig. 1). Estes registros serviram, posteriormente, para a análise da presença e das características do RJ quanto ao número de episódios, a frequência cardíaca (FC) e o tempo de aparecimento após o início da RF, nas sessões eficazes e ineficazes.

A ablação da via lenta com sucesso foi definida pela ausência de taquicardia por reentrada nodal atrioventricular indutível. O protocolo de estimulação era repetido em estado basal e com isoproterenol 30min após a ablação. As variáveis analisadas foram expressas em médias e

	Mediana	Média	Desvio-padrão
tRF (s)	10	11,51	9,57
Nº episódios	2	2,53	2,52
FC (bpm)	100	105,51	30,26

tRF- tempo de aparecimento do ritmo juncional após início da radiofrequência;
FC- frequência cardíaca

desvios-padrão e em medianas (tab. I). A análise univariada do efeito das mesmas no sucesso da ablação foi realizada com o teste do qui-quadrado. Um valor de $p < 0,05$ foi considerado significativo.

Resultados

As sessões de RF foram realizadas em 149 sítios da região pósterio-inferior do anel da valva tricúspide, sendo 25 eficazes e 124 ineficazes. A média do número de sítios de ablação por paciente foi 6, variando de 1 a 22. A presença de RJ durante a liberação do pulso de RF foi observada em 18 de 25 sítios eficazes e em 44 de 124 sítios ineficazes ($p < 0,05$). A média do tempo de aparecimento do RJ após o início do pulso de RF foi de 12s, variando de 2 a 34s, aparecendo em tempo superior à média em 9 de 18 sítios eficazes e em 10 de 44 ineficazes ($p < 0,05$). A média do número de episódios de RJ foi 3, variando de 1 a 12. Em 7 de 18 sítios eficazes e em 4 de 44 ineficazes, o número de episódios foi maior que a média ($p < 0,05$). A mediana da FC dos episódios de RJ foi de 100bpm, variando de 48 a 214bpm. RJ com frequência acima deste valor esteve presente em 11 de 18 sítios eficazes e em 15 de 44 ineficazes ($p < 0,05$) (tab. II).

Os pacientes foram seguidos durante uma média de 15 meses, variando de 1 a 29 meses, não havendo recorrência dos episódios de taquicardia neste período.

Discussão

A ablação por cateter, utilizando RF em arritmias supraventriculares e em algumas formas de taquicardia ventricular idiopática, tornou-se a opção terapêutica, não apenas no controle dos episódios sintomáticos, mas na cura de seus portadores, em função do seu alto índice de

eficácia, associado ao baixo risco de complicações¹³. Através da pesquisa de marcadores de sucesso, tem-se buscado continuamente a diminuição do tempo de procedimento e de exposição radiológica, bem como a redução no número de aplicações de RF ineficazes, mantendo-se alta taxa de eficácia na ablação do foco da taquicardia.

Na modificação do nó atrioventricular em portadores de taquicardia por reentrada nodal, o objetivo inicial da ablação dos episódios de TPSV, pela ablação da via rápida ou da via lenta, indistintamente^{14,15}, cedeu lugar à tentativa preferencial de ablação da via lenta^{3,4}, que oferece níveis maiores de eficácia e menor risco de indução de BAV avançado¹⁶, quando comparada à ablação da via rápida. Este procedimento tem sido orientado por marcadores anatómicos^{10,16-18} e por marcadores eletrofisiológicos, como a presença de um potencial de via lenta^{5,6} e de uma relação entre os eletrogramas atriais e ventriculares menor que 1^{7,19}, que isolados ou associados, têm conferido taxas de sucesso próximas ou igual a 100%, com índices de recorrência e evolução para BAV avançado muito baixos²⁰.

Além desses marcadores, também tem sido descrita a presença de RJ acelerado ou taquicardia juncional como um marcador sensível, mas inespecífico de sucesso do procedimento, por ser também observado na ablação da via rápida e do nó atrioventricular. Neste aspecto, o presente trabalho, que relata a presença deste ritmo em 72% dos sítios eficazes de ablação, não difere daqueles apresentados por Williamson e col⁹, Haissaguerre e col⁵, Wang e col⁸, Wathen e col¹⁰, Kelly e col¹¹ e Epstein e col⁷, que o descrevem, respectivamente, em 66%, 74%, 75%, 92%, 93% e 100% de seus procedimentos eficazes na ablação da via lenta.

A lesão tecidual produzida pela RF resulta de um fenômeno térmico, associado a um fenômeno elétrico, este último ainda pouco conhecido¹³. Há relatos de que o aquecimento entre 50 e 60°C da região próxima ao óstio do seio coronário determina o aparecimento de ritmos supraventriculares acelerados²⁰. Dentre os efeitos térmicos da RF na eletrofisiologia celular são citadas alterações na despolarização da membrana celular, perda reversível ou irreversível da excitabilidade celular e automaticidade anormal¹³. A proximidade anatômica da porção compacta do nó AV e dos componentes rápido e lento do circuito de reentrada nodal^{21,22}, deve ser o motivo pelo qual qualquer abordagem utilizando RF nesta região, gera o aparecimento de RJ com FC variável. A ausência deste ritmo deve significar que o cateter de ablação encontra-se distante dessas estruturas, razão pela qual sua não ocorrência durante a aplicação da RF tem reduzido o tempo de aplicação de pulso em sítios ineficazes de ablação¹¹. Neste trabalho, a presença do RJ apresentou uma sensibilidade de 72%, uma especificidade de 65%, um valor preditivo positivo de 29% e um valor preditivo negativo de 92%, em relação ao sucesso da ablação.

Apesar de freqüentemente citado como marcador de

Sítios	N	RJ presente	tRF >12s	episódios >3	FC >100
eficácia	25	18*	9*	7*	11*
ineficácia	124	44	10	4	15

* $p < 0,050$

sucesso na ablação da via lenta, da via rápida e da ablação do nó AV, as características do RJ em cada um dos procedimentos ainda não foram suficientemente esclarecidas para que se possa utilizá-lo como um marcador específico de sucesso na ablação da via lenta ou como preditor de uma complicação desse procedimento. Kelly e col ¹¹, em 30 pacientes submetidos a ablação da via lenta, analisaram os eletrogramas nos sítios de sucesso (32/136) e insucesso (104/136) e observaram a ocorrência de RJ em 93% dos sítios eficazes e em 17% dos ineficazes. Este trabalho relata a presença de RJ em 72% dos sítios eficazes e em 35% dos ineficazes. Em ambos há significância estatística, associando a presença de RJ ao sucesso do procedimento. Quanto ao tempo de aparecimento do RJ após o início da RF, aqueles autores relatam ser de $3,7 \pm 0,51$ para os sítios eficazes e de $6,3 \pm 1,3$ s para os ineficazes, enquanto neste trabalho, esta média é mais elevada para os sítios eficazes e ineficazes (13 e 11s, respectivamente), havendo tendência de nos sítios eficazes, este ritmo ocorrer um pouco mais tardiamente, o que talvez seja mais compatível com a ação indireta da RF sobre o nó AV.

Thakur e col ¹², em 53 pacientes submetidos a ablação de TPSV por reentrada nodal, compararam a frequência do RJ seguido de BAV avançado, a daquele seguido de ritmo sinusal e observaram frequência mais elevada no RJ associado a BAV (363 ± 44 ms vs. 558 ± 116 ms). Apesar de neste trabalho não ter sido utilizada esta comparação, observa-se que o RJ preditor de sucesso no estudo de Thakur e col não difere deste, em que o sucesso da ablação esteve associado a RJ com ciclo de frequência médio de 600ms (100bpm).

O número de episódios de RJ tende a ser maior nos sítios eficazes de ablação, segundo observado na presente análise, não havendo relatos sobre esta característica em outros trabalhos. Este estudo confirma a observação de que o RJ é um marcador sensível do sucesso na ablação da via lenta do circuito de reentrada nodal. Entretanto, suas características específicas apenas começam a ser evidenciadas, sugerindo a necessidade de outros estudos a fim de confirmar os achados aqui relatados, para que possam também ser utilizados como preditores de sucesso.

Referências

1. Lee MA, Morady F, Kadish A et al - Catheter modification of the atrioventricular junction with radiofrequency energy for control of atrioventricular nodal reentry tachycardia. *Circulation* 1991; 83: 827-35.
2. Mitrani RD, Klein LS, Hackett K, Zipes DP, Miles WM - Radiofrequency ablation for atrioventricular node reentrant tachycardia: comparison between fast (anterior) and slow (posterior) pathway ablation. *J Am Coll Cardiol* 1993; 21: 433-41.
3. Kay GN, Epstein AE, Dailey SM, Plumb VJ - Selective slow pathway ablation for AV nodal reentry. *Circulation* 1991; 84(suppl II): II-582.
4. Jazayeri M, Sra J, Avitall B et al - Selective ablation of "fast" versus "slow" pathway in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia: which technique is superior? *Circulation* 1991; 84(suppl II): 583.
5. Haissaguerre M, Gaita F, Fischer B et al - Elimination of atrioventricular nodal reentrant tachycardia using discrete slow potentials to guide application of radiofrequency energy. *Circulation* 1992; 85: 2162-75.
6. Jackman WM, Beckman KJ, McClelland JH et al - Treatment of supraventricular tachycardia due to atrioventricular nodal reentry by radiofrequency catheter ablation of slow-pathway conduction. *N Engl J Med* 1992; 327: 313-8.
7. Epstein LM, Coggins DL, Cohen TJ et al - Slow AV nodal pathway ablation: predictors of success and recurrence. *Circulation* 1992; 86(suppl II): 520.
8. Wang X, McClelland JH, Beckman KJ et al - Accelerated junctional rhythm during slow pathway ablation. *Circulation* 1991; 84(suppl II): 582.
9. Williamson B, Hasse C, Kalbfleisch S et al - Predictors of successful radiofrequency catheter ablation of the slow AV nodal pathway. *Circulation* 1992; 86(suppl I): 520.
10. Wathen M, Natale A, Wolfe K, Yee R, Newman D, Klein G - An anatomically guided approach to atrioventricular node slow pathway ablation. *Am J Cardiol* 1992; 70: 886-9.
11. Kelly PA, Mann DE, Adler SW, Fuenzalida CE, Bailey WM, Reiter MJ - Predictors of successful radiofrequency ablation of extranodal slow pathway. *PACE* 1994; 17: 1143-8.
12. Thakur RK, Klein GJ, Yee R, Stites W - Junctional tachycardia: a useful marker during radiofrequency ablation for atrioventricular node reentrant tachycardia. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22: 1706-10.
13. Haines DE - The pathophysiology of radiofrequency lesion formation. In: Zipes DP - Catheter ablation of arrhythmias. New York: Futura Publishing 1994.
14. Goy J, Fromer M, Schlaepfer J, Kappenberger L - Clinical efficacy of radiofrequency current in treatment of patients with atrioventricular node reentrant tachycardia. *J Am Coll Cardiol* 1990; 16: 418-23.
15. Chen S, Chiang C, Tsang W et al - Selective radiofrequency catheter ablation of fast and slow pathways in 100 patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *Am Heart J* 1993; 125: 1-10.
16. Jazayeri MR, Hempfle SL, Sra JS et al - Selective transcatheter ablation of the fast and slow pathways using radiofrequency energy in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *Circulation* 1992; 85: 1318-28.
17. Kay GN, Epstein AE, Dailey SM, Plumb VJ - Selective radiofrequency ablation of the slow pathway for the treatment of atrioventricular nodal reentrant tachycardia. Evidence for involvement of perinodal myocardium within the reentrant circuit. *Circulation* 1992; 85: 1675-88.
18. Wu D, Yeh S, Wang C, Wen M, Chang H, Lin F - Nature of dual atrioventricular node pathway and the tachycardia circuit as defined by radiofrequency ablation technique. *J Am Coll Cardiol* 1992; 20: 884-95.
19. Wu D, Yeh S, Wang C, Wen M, Lin F - A simple technique for selective radiofrequency ablation of the slow pathway in atrioventricular node reentrant tachycardia. *J Am Coll Cardiol* 1993; 21: 1612-21.
20. Thoman RG, Pinski SL, Sterba R, Schutzman JJ, Kleman JM, Kidwell GA - Evolving concepts in radiofrequency catheter ablation of atrioventricular nodal reentry tachycardia. *Am Heart J* 1994; 128: 586-95.
21. James T - Morphology of the human atrioventricular node with remarks pertinent to its electrophysiology. *Am Heart* 1961; 62: 756-71.
22. Sung R, Waxman HL, Sakena S, Juma Z - Sequence of retrograde atrial activation in patients with dual atrioventricular nodal pathways. *Circulation* 1981; 64: 1059-67.