

Sucessos no Tratamento com Ablação com Radiofrequência em Tempestades Elétricas

Successes in Treatment with Radiofrequency Ablation in Electrical Storms

Carlos Romério Costa Ferro^{1,2}, Saulo Rodrigo Ramalho^{1,3}, Jadilma Mafra Barbosa¹, Pedro Henrique Oliveira de Albuquerque^{1,2}, Pedro Ferreira de Albuquerque^{1,2}, Ricardo César Cavalcanti¹

1. Hospital do Coração de Alagoas, Maceió, AL - Brasil
2. Hospital Universitário Professor Alberto Antunes/ Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL - Brasil
3. Escola de Medicina do Centro Universitário CESMAC, Maceió, AL - Brasil

Correspondência:

Carlos Romério Ferro
Av Dom Antônio Brandão, 203, sala 707.
CEP 57051-190, Maceió, AL - Brasil
crcferro@cardiol.br
crcferro@uol.com.br

Recebido em 04/06/2020

Aceito em 12/06/2020

DOI: <https://doi.org/10.29327/22487.26.2-10>

Resumo

Os autores descrevem dois casos de tempestade elétrica em pacientes portadores de cardiopatia isquêmica, que foram submetidos à ablação por radiofrequência após insucesso da terapia farmacológica. Após o procedimento, os pacientes apresentaram controle das arritmias ventriculares possibilitando a alta hospitalar.

Palavras-chave: Tempestade Elétrica; Taquicardia Ventricular; Ablação Por Radiofrequência.

Abstract

The present study reports two cases of electrical storms occurring in patients with ischemic cardiomyopathy who have undergone radiofrequency ablation after failure of the pharmacological therapy. After the procedure, the ventricular arrhythmias were controlled enabling hospital discharge.

Keywords: Electrical Storm; Ventricular Tachycardia; Radiofrequency Ablation.

Introdução

A tempestade elétrica (TE) é uma emergência médica manifestada por vários episódios de taquicardia ventricular (TV) ou fibrilação ventricular (FV), instabilidade hemodinâmica e, quando o paciente já for portador de cardiodesfibrilador implantável (CDI), sucessivos choques são deflagrados constituindo um verdadeiro desespero clínico.

Apesar de não haver consenso em relação a uma definição oficial de tempestade elétrica, a mais aceita na prática clínica e na literatura recente é a ocorrência de três ou mais episódios distintos de arritmia ventricular sustentada, TV ou FV em um período de 24 horas^{1,2} ou que desencadeou terapias apropriadas pelo CDI, como parâmetros antitaquicardia (ATP) ou choques elétricos.³

Dependendo da definição adotada, sua incidência varia entre 10% a 20% nos portadores de CDI por prevenção secundária.⁴ Essa incidência é menor quando o CDI é indicado como prevenção primária.⁵ No MADIT II, apenas 4% dos pacientes desenvolveram TE em um seguimento de 20,6 meses.⁶

Vários estudos sugerem que a TE é um preditor independente de mal prognóstico e está associada à uma alta mortalidade.⁷⁻⁹

Na sua fisiopatologia está envolvida uma interação de fatores como o tônus autonômico aumentado, alterações no metabolismo celular e a predisposição de um substrato eletrofisiológico.¹⁰

A identificação e se possível, correção das causas relacionadas com o mecanismo arritmogênico, são fundamentais para um adequado manejo clínico.¹¹

O manejo é baseado, a depender do caso, em uma sedação adequada, analgesia quando ocorrerem choques repetitivos e drogas antiarrítmicas como betabloqueadores, amiodarona e lidocaína.

A ablação por cateter pode ser realizada como procedimento de emergência em pacientes com tempestade elétrica e como procedimento eletivo em TV monomórfica. Na cardiopatia isquêmica ou não isquêmica, a ablação de TV é complementar ao implante de CDI e pode reduzir o número de episódios de arritmias ventriculares e choques.¹²

Relato dos Casos

Caso 1

Paciente masculino, 67 anos, hipertenso, diabético, dislipidêmico, ex-tabagista, com história familiar positiva para doença arterial coronariana, portador de cardiopatia isquêmica com passado de várias angioplastias com implante de *stents* coronarianos e com CDI implantado há 10 anos para prevenção secundária de TV e portador de síndrome do pânico sintomática. Queixando-se de mal-estar e palpitações compareceu a emergência cardiológica. Medicado e solicitado Holter de 24 horas de gravação que mostrou quatro episódios de TV seguidos de cardioversão pelo CDI. O ecocardiograma transtorácico apresentou disfunção ventricular esquerda com fração de ejeção de 33%. Dada a instabilidade clínica e emocional, não houve condições para teste de exercício no sentido de avaliar a capacidade funcional, da reserva coronariana e a reprodutibilidade da arritmia ao esforço.¹³ O paciente foi interno na unidade de terapia intensiva e iniciado amiodarona endovenosa, ajustado dose do betabloqueador e como permanecia apresentando taquicardia ventricular recorrente seguidos de terapia apropriada (ATP-choques) foi associado lidocaína à terapêutica já existente. Continuou apresentando TV sustentada e choques sucessivos constituindo a TE. Dado ao desconforto clínico se fez opção pela sedação com dexmedetomidina. Entretanto, a despeito das medidas instituídas, evoluía com baixo débito e instabilidade hemodinâmica sendo necessário introduzi inotrópicos positivos. Não havendo respostas efetivas e dada à refratariedade da arritmia foi indicado a ablação por radiofrequência. Se identificou que a taquicardia ventricular era originada no ventrículo esquerdo (VE) pelo estudo eletrofisiológico (Figura 1),

foi construído o necessário mapa de voltagem do VE, através do sistema de navegação eletroanatômico *Ensite*. Delimitada área de cicatriz em região basal e realizada ablação pela técnica de homogeneização de substrato, resultou numa não indução da taquicardia ventricular arritmogênica e uma boa estabilidade clínica. O paciente cursou estável em ritmo sinusal, sendo retirada as drogas inotrópicas e realizado ajuste das doses dos antiarrítmicos com alta hospitalar no terceiro dia após o procedimento ablativo. Na avaliação por telemetria após trinta dias não se constatou mais presença de arritmias cardíacas.

Caso 2

Paciente masculino, 61 anos, ex-tabagista, hipertenso, portador de cardiopatia isquêmica, IAM há 7 anos tratado nessa época com fibrinolítico (tenecteplase). Portador de CDI Procurou assistência médica por apresentar palpitações e dispneia de repouso. Ritmo cardíaco irregular por frequentes extra-sístoles e PA 140/90 mmHg. Ao ecocardiograma transtorácico apresentou fração de ejeção de 50% (método de *Teichholz*). Pelos antecedentes e instabilidade clínica foi interno na unidade de tratamento intensivo e foi solicitado cinecoronariografia que apresentou lesão moderada em descendente anterior. Evoluiu com quadro de múltiplos choques pelo CDI e instabilidade hemodinâmica, requerendo inotrópicos positivos. Iniciado amiodarona endovenosa, ajustado dose tolerável do betabloqueador. Como não houve supressão das arritmias ventriculares e persistência das terapias pelo CDI (ATP - choques), foi optado por associar lidocaína e iniciar sedação com dexmedetomidina. Sem respostas efetivas medicamentosas efetivas, paciente foi encaminhado para a ablação por radiofrequência. Definido que a taquicardia ventricular era originada no ventrículo esquerdo (Figura 2) foi construído o mapa de voltagem do VE, através do sistema de navegação eletroanatômico *Ensite*. Delimitada área de cicatriz em região posterior e realizada ablação pela técnica de homogeneização de substrato com sucesso. O paciente cursou sem arritmias após a ablação, sendo retiradas as drogas inotrópicas e realizado ajuste das doses dos antiarrítmicos. Recebeu alta no terceiro dia após a ablação e nos estudos tardios, por telemetria, não se notou mais distúrbio do ritmo cardíaco.



Figura 1 - Eletrocardiograma evidenciando taquicardia ventricular, morfologia de bloqueio de ramo direito e eixo superior.

Discussão

Apresentamos dois relatos de caso de tempestade elétrica em portadores de cardiopatia isquêmica que tiveram a indicação de CDI por prevenção secundária. Os pacientes cursaram com episódios de taquicardia ventricular sendo requeridas várias terapias apropriadas pelo CDI dentro de um período de 24 horas. Não havendo respostas às medicações apropriadas e com instabilidades hemodinâmicas importantes, foram tratados com técnicas ventriculares ablativas com excelentes evoluções.

A tempestade elétrica é um evento dramático que impacta negativamente no psicológico do paciente e familiares, como também está relacionado a um pior prognóstico por aumento na mortalidade. É uma emergência médica e representa em parte, o estado avançado de disfunção cardíaca.

Em boa parte dos casos nenhuma causa responsável pela TE pode ser identificada. Fatores desencadeantes como isquemia, distúrbios eletrolíticos, descompensação da insuficiência cardíaca e pró-arritmia decorrente do uso de antiarrítmicos podem estar envolvidos na sua gênese.¹⁴

Estudos demonstraram que FEVE alterada é um fator de risco independente para TE.¹⁵

Nos dois casos em questão, os pacientes já faziam uso de BB e na admissão na UTI foi associado amiodarona endovenosa com dose média de 1000 mg/dia. O paciente 1 fazia uso de carvedilol e o paciente 2 de metoprolol, ambos com doses otimizadas.

Por sua vez, a associação entre BB e amiodarona não foi eficaz de suprimir as arritmias ventriculares. Durante a evolução na UTI foi necessário recorrer a associação de lidocaína e posteriormente a sedação endovenosa, optando por uma sedação superficial, sem impactos na hemodinâmica dos pacientes. Durante este período foram realizados ajustes na programação do CDI, com otimização dos parâmetros antitaquicardia (ATP). Apesar das medidas instituídas, não se obteve melhora, com os pacientes já apresentando piora clínica e hemodinâmica, requerendo o uso de drogas vasoativas. Foi indicada a ablação por radiofrequência, com a utilização do mapeamento eletroanatômico, tendo os procedimentos transcorridos sem intercorrências e com supressão das arritmias ventriculares.

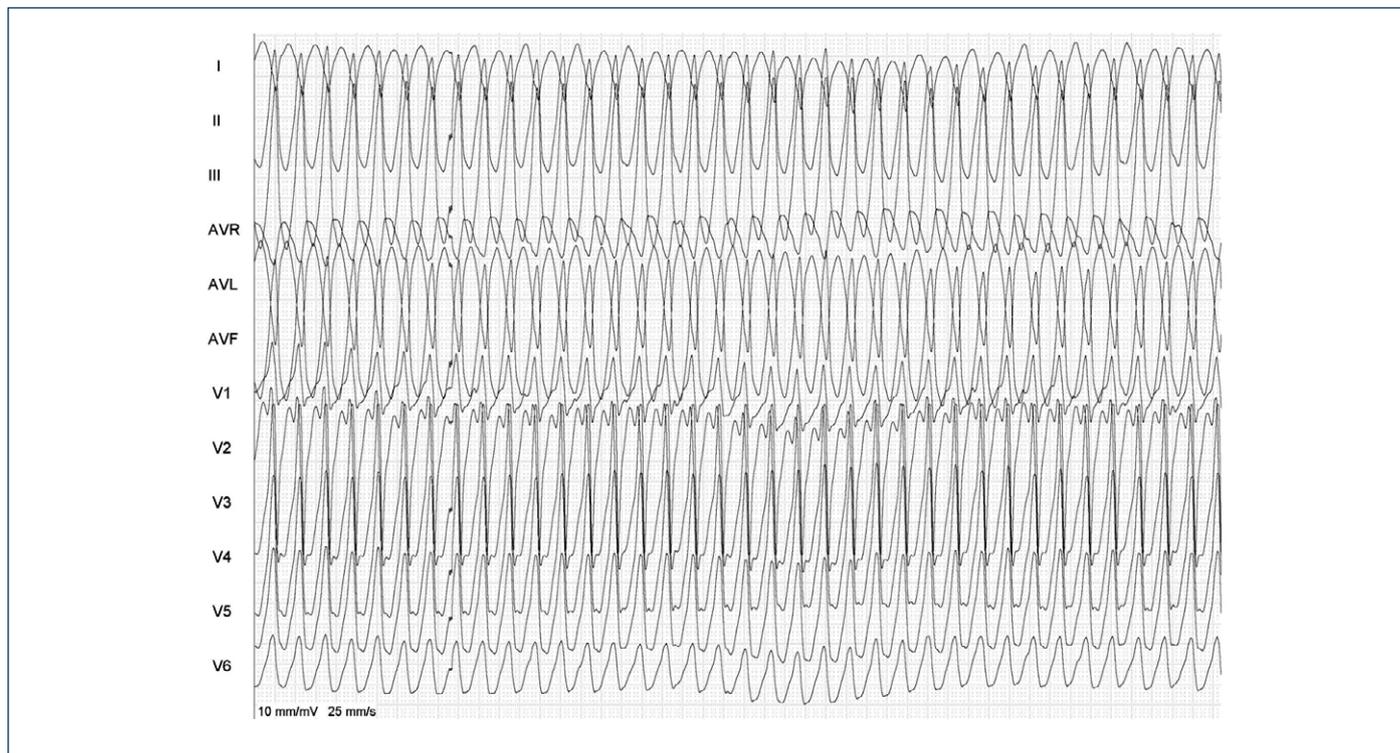


Figura 2 - Eletrocardiograma evidenciando taquicardia ventricular, com morfologia de BRD e eixo inferior.

A abordagem da TE, à despeito da etiologia subjacente e substrato eletrofisiológico requer múltiplas medidas. Neste contexto podemos citar desde a investigação e correção de possíveis fatores desencadeantes (distúrbios eletrolíticos, isquemia e descompensação da IC), telemetria com ajustes na programação quando necessário, associação de antiarrítmicos, sedação e terapias intervencionistas.¹⁶

Pacientes apresentando TE apresentam um aumento do tônus simpático o que por sua vez, em um ciclo vicioso, predispõe a mais arritmias ventriculares, mais choques, o que conseqüentemente, aumenta o tônus simpático.¹⁶

É bem estabelecido que a administração de betabloqueadores associados à amiodarona endovenosa é eficaz na supressão de arritmias ventriculares na TE em pacientes isquêmicos.¹⁷

A supressão do tônus simpático com BB constitui a primeira escolha na terapia farmacológica na TE. O uso de BB, em especial os não beta seletivos, resultam em aumento do limiar de estimulação e redução na incidência de morte súbita.¹⁸ No estudo MADIT II, foi observado que o uso de BB estava associado a uma redução de 52% na

recorrência de TV/FV, quando comparado ao grupo que não faziam uso de BB.⁶ É bem estabelecido que o bloqueio simpático é superior ao uso de drogas antiarrítmicas no tratamento da TE, principalmente em isquêmicos.¹⁸

Mais recentemente, foi demonstrado a superioridade do propranolol ao metoprolol em pacientes com TE. Foi observado que o propranolol apresentava altas taxas de supressão das arritmias, menor tempo para início dos efeitos, o que impactava em menor duração na internação hospitalar.¹⁶

Já a amiodarona, por possuir efeitos predominantes da classe III, resulta em prolongamento do período refratário. Entretanto, sua potência antiarrítmica se deve ao fato de também possuir características das demais classes (I, II e IV). A amiodarona isolada está associada a taxas de aproximadamente 40% de resolução de arritmias ventriculares, e possui importante papel em prevenir recorrências a longo prazo.¹⁹ Quando associada aos BB, reduz de maneira significativa a ocorrência de TE quando comparada ao BB ou sotalol, isoladamente.²⁰

Apesar de ser frequentemente utilizados na TE, os fármacos da classe I, em especial a lidocaína, possuem

taxas de sucesso incertas. O seu uso parece ser melhor empregado na presença de isquemia associada.²¹

Adicionalmente o uso da sedação, está associado à redução do tônus simpático, e é bem empregado nos casos em que não se obteve sucesso com o uso de antiarrítmicos. Cautela deve ser tomada para a escolha de fármacos com menor efeito inotrópico negativo.¹⁶

É bem estabelecido que a utilização de terapias intervencionistas nos casos de TE refratárias são eficazes no controle das arritmias. Neste cenário a ablação por radiofrequência, denervação renal, bloqueio do gânglio estrelado e a denervação simpática cardíaca bilateral, são alternativas que podem ser adotadas a depender da disponibilidade e experiência do serviço.^{22,23}

Conclusão

Foram apresentados dois casos de eventos clínicos dramáticos - tempestades elétricas - em que as medidas farmacológicas não foram eficazes no controle da taquicardia ventricular com consequentes disparos deflagrados pelo CDI. Os pacientes foram submetidos

a ablação por radiofrequência com sucesso evolutivo. Salientamos que a ablação por radiofrequência, sempre que possível, deve ser lembrada como opção de terapêutica nos casos de TV refratária às medidas farmacológicas otimizadas.

Potencial Conflito de Interesse

Os autores declaram não haver potenciais conflitos de interesse.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Referências:

1. Israel CW, Barold SS. Electrical Storm in Patients With an Implanted Defibrillator: a Matter of Definition. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2007; 12 (4): 375-82. <https://doi.org/10.1111/j.1542-474X.2007.00187.x>.
2. Huang DT, Traub D. Recurrent Ventricular Arrhythmia Storms in the Age of Implantable Cardioverter Defibrillator Therapy: a Comprehensive Review. *Prog Cardiovasc Dis.* 2008; 51: 229-36. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2008.07.003>.
3. Kontogiannis C, Tampakis K, Georgiopoulos G, Bartoletti S, Papageorgiou C et al. Electrical Storm: Current Evidence, Clinical Implications, and Future Perspectives. *Curr Cardiol Rep.* 2019; 21 (9): 96. <https://doi.org/10.1007/s11886-019-1190-0>.
4. Sagone A. Electrical Storm: Incidence, Prognosis and Therapy. *J Atr Fibrillation.* 2015; 8 (4): 1150.
5. Moss AJ, Wojciech Z, Hall WJ, Klein H, Wilber DJ, Cannom DS et al. Prophylactic Implantation of a Defibrillator in Patients with Myocardial Infarction and Reduced Ejection Fraction. *N Engl J Med.* 2002; 346 (12): 877-83. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa013474>.
6. Sesselberg HW, Moss AJ, McNitt S, Wojciech Z, Daubert JP, Andrews ML, et al. Ventricular Arrhythmia Storms in Postinfarction Patients with Implantable Defibrillators for Primary Prevention Indications: A Madit-II Substudy. *Heart Rhythm.* 2007; 4 (11): 1395-402. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2007.07.013>.
7. Aliot EM, Stevenson WG, Almendral-Garrote JM, Bogun F, Calkins CH, Delacretaz E, et al. EHRA/HRS Expert Consensus on Catheter Ablation of Ventricular Arrhythmias: Developed in a Partnership with the European Heart Rhythm Association (EHRA), a Registered Branch of the European Society of Cardiology (ESC), and the Heart Rhythm Society (HRS); in Collaboration with the American College of Cardiology (ACC) and the American Heart Association (AHA). *Heart Rhythm.* 2009; 6 (6): 886-933. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2009.04.030>.
8. Dongsheng G, Sapp JL. Electrical Storm: Definitions, Clinical Importance, and Treatment. *Curr Opin Cardiol.* 2013; 28 (1): 72-9. <https://doi.org/10.1097/HCO.0b013e32835b59db>.
9. Brugada F, Kouakam C, Didier K, Marquié C, Duhamel A, Mizon-Gérard F, et al. Clinical Predictors and Prognostic Significance of Electrical Storm in Patients with Implantable Cardioverter Defibrillators. *Eur Heart J.* 2006; 27 (6): 700-7. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi726>.
10. Vaseghi M, Shivkumar K. The Role of the Autonomic Nervous System in Sudden Cardiac Death. *Prog Cardiovasc Dis.* 2008; 50 (6): 404-19. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2008.01.003>.
11. Muser D, Santangeli P, Liang JJ. Management Of Ventricular Tachycardia Storm In Patients With Structural Heart Disease. *World J Cardiol.* 2017; 9 (6): 521-30. <https://doi.org/10.4330/wjc.v9.i6.521>.
12. Deneke T, Israel CW, Krug J, Nentwich K, Müller P, Mügge A, et al. Indications for Catheter Ablation of Ventricular Tachycardia. *Dtsch Med Wochenschr.* 2013; 138 (39): 1952-6. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1349563>.
13. Maciel W, Fonseca L, Atié L, Atié J. Taquicardia Ventricular Induzida pelo Esforço. *Rev DERC.* 2009; 49: 9-12.
14. Ray IB, Fendelander L, Singh JP. Cardiac Resynchronization Therapy and Its Potential Proarrhythmic Effect. *ClinCardiol.* 2007; 30 (10): 498-502. <https://doi.org/10.1002/clc.17>.
15. Brugada F, Kouakam C, Klug D, Marquié C, Duhamel A, Mizon-Gérard F et al. Clinical Predictors and Prognostic Significance of Electrical Storm In Patients with Implantable Cardioverter Defibrillators. *Eur Heart J.* 2006; 27: 700-7. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi726>.

16. Geraghty L, Santangeli P, Tedrow UB, Shivkumar K, Kumar S. Contemporary Management of Electrical Storm. *Heart Lung Circ.* 2018; 28 (1): 123-33. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2018.10.005>.
17. Sorajja D, Munger TM, Shen WK. Optimal Antiarrhythmic Drug Therapy for Electrical Storm. *J Biomed Res.* 2015; 29: 20-34. <https://doi.org/10.7555/JBR.29.20140147>.
18. Nademanee K, Taylor R, Bailey WE, Rieders DE, Kosar EM. Treating Electrical Storm: Sympathetic Blockade Versus Advanced Cardiac Life Support-Guided Therapy. *Circulation.* 2000; 102 (7): 742-7. <https://doi.org/10.1161/01.cir.102.7.742>.
19. Effect of Prophylactic Amiodarone on Mortality after Acute Myocardial Infarction and in Congestive Heart Failure: Meta-Analysis of Individual Data From 6500 Patients in Randomised Trials. Amiodarone Trials Meta-Analysis Investigators. *Lancet* 1997; 350 (9089): 1417-24. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)05281-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(97)05281-1).
20. Connolly SJ, Dorian P, Roberts RS, Gent M, Bailin S, Fain ES, et al. Comparison of β -Blockers, Amiodarone Plus β -Blockers, or Sotalol for Prevention of Shocks from Implantable Cardioverter Defibrillators - The Optic Study: a Randomized Trial. *JAMA.* 2006; 295 (2): 165-71. <https://doi.org/10.1001/jama.295.2.165>.
21. Nasir Jr N, Taylor A, Doyle TK, Pacifico A. Evaluation of Intravenous Lidocaine for the Termination of Sustained Monomorphic Ventricular Tachycardia in Patients with Coronary Artery Disease with or without Healed Myocardial Infarction. *Am J Cardiol* 1994; 74: 1183-6. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(94\)90544-4](https://doi.org/10.1016/0002-9149(94)90544-4).
22. Remo BF, Preminger M, Bradfield J et al. Safety and Efficacy of Renal Denervation as a Novel Treatment of Ventricular Tachycardia Storm in Patients with Cardiomyopathy. *Heart Rhythm.* 2014; 11(4): 541-6. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2013.12.038>.
23. Cardona-Guarache R, Padala SK, Velazco-Davila L, Cassano A, Abbate A, Ellenbogen KA et al. Stellate Ganglion Blockade and Bilateral Cardiac Sympathetic Denervation in Patients with Life-Threatening Ventricular Arrhythmias. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2017; 28 (8): 903-8. <https://doi.org/10.1111/jce.13249>.