

## CASO CLÍNICO

# Bloqueio Percutâneo do Gânglio Estrelado por Controlo Ultrassonográfico no Tratamento de Tempestade Arritmica Complicada por Choque Cardiogénico Estádio E: Relato de Caso Clínico

## *Percutaneous Ultrasound-Guided Stellate Ganglion Block for the Treatment of Arrhythmic Storm and Stage E Cardiogenic Shock: Case Report*

João Galacho<sup>1\*</sup> , Doroteia Silva<sup>2,3</sup> , Nuno Cortez-Dias<sup>3,4</sup> , João Ribeiro<sup>2</sup> 

### Afiliação

<sup>1</sup> Serviço de Anestesiologia, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte, EPE - Hospital de Santa Maria - Lisboa, Portugal.

<sup>2</sup> Serviço de Medicina Intensiva, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte, EPE - Hospital de Santa Maria - Lisboa, Portugal.

<sup>3</sup> CCUL - Centro Académico de Medicina de Lisboa - Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa - Lisboa, Portugal.

<sup>4</sup> Serviço de Cardiologia, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte, EPE - Hospital de Santa Maria - Lisboa, Portugal.

### Palavras-chave

Arritmias Cardíacas/tratamento; Bloqueio Nervoso Autónomo; Choque Cardiogénico; Gânglio Estrelado; Oxigenação por Membrana Extracorpórea; Ultrassonografia de Intervenção

### Keywords

*Arrhythmias, Cardiac; Autonomic Nerve Block; Extracorporeal Membrane Oxygenation; Shock, Cardiogenic; Stellate Ganglion; Ultrasonography, Interventional*

## RESUMO

A tempestade arritmica é uma emergência médica que pode complicar a doença cardíaca estrutural grave e condiciona um risco acrescido de mortalidade. Os fármacos antiarrítmicos e a ablação por cateter são as terapêuticas mais comumente empregues. Como alternativa, o bloqueio percutâneo do gânglio estrelado sob controlo ecográfico é uma técnica promissora para o controlo da tempestade arritmica em caso de refratarismo ou falência de outras abordagens. Relatamos um caso de sucesso terapêutico de bloqueio do gânglio estrelado esquerdo no controlo de tempestade arritmica complicada por choque cardiogénico estágio E com dependência de suporte por circulação extracorpórea com oxigenação por membrana venoarterial e balão intra-aórtico. A realização de bloqueio simpático percutâneo com bupivacaína no gânglio estrelado permitiu o controlo da tempestade arritmica e a prossecução de intervenção definitiva com estudo eletrofisiológico. Destaca-se o potencial terapêutico de uma intervenção minimamente invasiva, de baixo risco, no tratamento da tempestade arritmica

## ABSTRACT

Arrhythmic storm is a medical emergency that complicates severe structural heart disease and is associated with an increased mortality

rate. Antiarrhythmic drugs and catheter ablation are the most commonly used therapies. Alternatively, percutaneous ultrasound-guided stellate ganglion blockade is a promising technique for the control of arrhythmic storm in the event of refractoriness or failure of other approaches. We report a case of therapeutic success of left stellate ganglion block in the control of arrhythmic storm complicated by stage E cardiogenic shock with dependence on support by venoarterial extracorporeal membrane oxygenation and intra-aortic balloon. The percutaneous sympathetic block with bupivacaine allowed the control of arrhythmic storm and the continuation of definitive intervention with electrophysiological study. We highlight the therapeutic potential of a minimally invasive and low-risk intervention in the treatment of arrhythmic storm.

## INTRODUÇÃO

A tempestade arritmica (TA) é uma emergência médica caracterizada pela ocorrência de múltiplos episódios de taquicardia ventricular (TV) ou fibrilhação ventricular (FV) num período de 24 horas. Pode evoluir com choque cardiogénico e condicionar um acréscimo de mortalidade superior a 35%.<sup>1-4</sup> A sua abordagem é complexa e visa, num primeiro momento, a estabilização de funções vitais e de perfusão de órgão. Habitualmente, a intervenção farmacológica antiarrítmica é eficaz, mas nos casos refratários

Autor Correspondente/Corresponding Author:

João Galacho

Morada: Serviço de Anestesiologia, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte, Hospital de Santa Maria, Avenida Professor Egas Moniz, 1649-035 Lisboa, Portugal.

E-mail: joagalacho@gmail.com

pode ser necessário implementar suporte mecânico por técnica de circulação extracorporeal. O tratamento definitivo passa pelo mapeamento eletrofisiológico e ablação do foco arritmogénico.<sup>4,5</sup> A desregulação do sistema nervoso autónomo é um fator etiopatogénico subjacente em casos de refratarismo, tendo já sido sugerido o potencial terapêutico do bloqueio percutâneo do gânglio estrelado como forma de modulação simpática.<sup>6,7</sup> Os autores descrevem um caso de TA refratária associada a choque cardiogénico classe E que apenas foi possível tratar com bloqueio simpático percutâneo e sugerem o interesse de difundir esta técnica de forma a estabelecer redes de referenciação que melhorem as perspetivas de tratamento eficaz deste tipo de evento crítico.

## CASO CLÍNICO

Homem com 72 anos, portador do diagnóstico de miocardiopatia dilatada idiopática, com um quadro de insuficiência cardíaca em classe funcional II-III da New York Heart Association (fração de ejeção de 30%), portador de cardio-ressincronizador acoplado a desfibrilhador (CRT-D), admitido no nosso hospital por episódios recorrentes de TV monomórfica. Apesar de terapêutica farmacológica com amiodarona e lidocaína, excluídos potenciais fatores precipitantes, manteve TA refratária a *pacing* anti-taquicardia (ATP), a múltiplos choques apropriados pelo CRT-D e a cardioversão elétrica externa. No terceiro dia de internamento, foi efetuado estudo eletrofisiológico (EEF), com mapeamento epicárdico, durante TV incessante, sob suporte inotrópico e vasopressor. O mapa eletrofisiológico revelou o local de saída da TV na região epicárdica da parede ínfero-lateral do VE, mas não revelou o istmo protegido do circuito, local ideal para ablação. Durante o procedimento, verificou-se progressão para TV de padrão distinto, refratária a ATP, com deterioração hemodinâmica e paragem cardiorrespiratória.

Sob suporte avançado de vida, aplicou-se radiofrequência na região endocárdica confinante com a área de interesse epicárdica, com sucesso. Face à manutenção de paragem circulatória, implementou-se técnica de suporte por circulação extracorporeal com oxigenação por membrana (ECMO) venoarterial e balão intra-aórtico (BIA) e foi efetuada reprogramação do CRT-D para realização de ATP em resposta à ocorrência de TV.

Verificou-se persistência de TA (Fig. 1), sob terapêutica com amiodarona e lidocaína, com evidência de administração de 45 choques pelo CRT-D, revelando refratarismo às medidas implementadas.

Evolução com deterioração extrema de função ventricular esquerda (fração de ejeção < 10%), com dependência de suporte circulatório por técnica de ECMO venoarterial.

Dada a condição de refratarismo, foi decidida a realização de bloqueio simpático percutâneo.

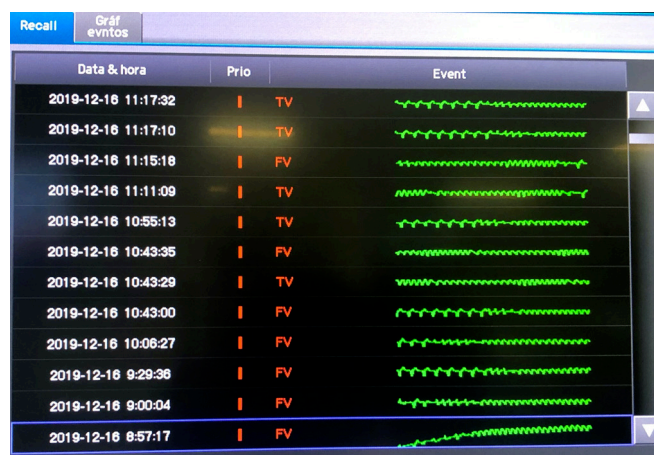


Figura 1. Registos da monitorização electrocardiográfica do doente no primeiro dia de permanência no Serviço de Medicina Intensiva, documentando múltiplos episódios de taquicardia ventricular (TV) e fibrilhação ventricular (FV), durante um período de 1 hora e 17 minutos

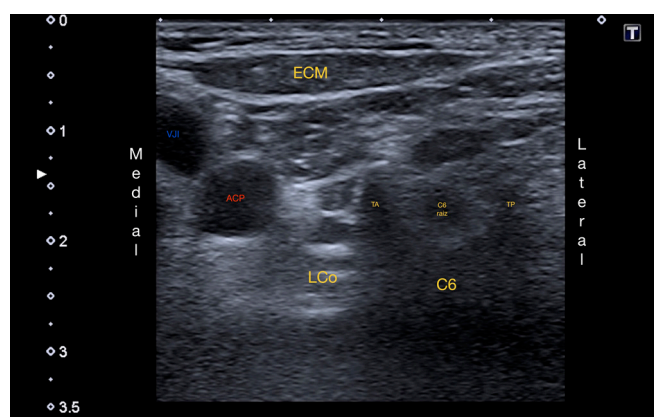


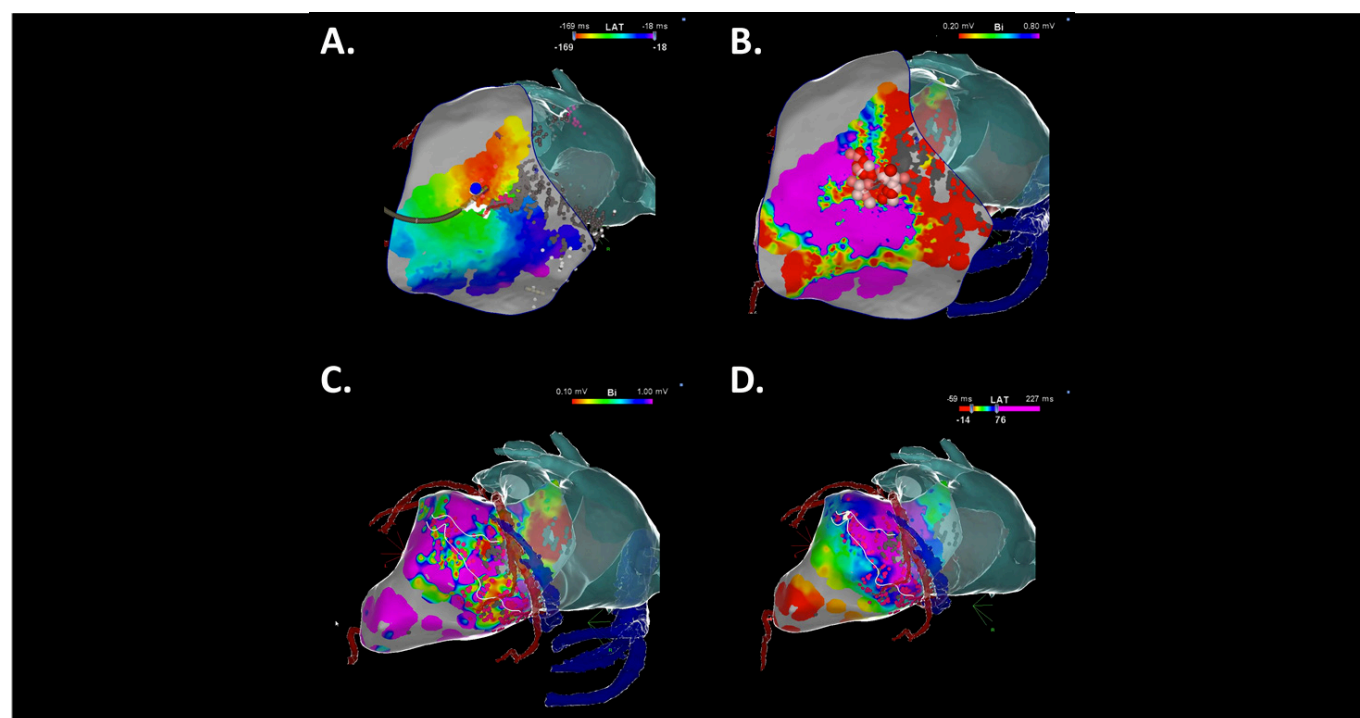
Figura 2. Sonoanatomia cervical ao nível de C6 previamente à realização do bloqueio percutâneo ecoguiado do gânglio estrelado esquerdo

LCo – músculo longus coli; C6 – apófise transversa de C6; TA – tubérculo anterior da apófise transversa de C6; TP – tubérculo posterior da apófise transversa de C6; C6 raiz – raiz nervosa de C6; ACP – artéria carótida primitiva; VJI – veia jugular interna; ECM – músculo esternocleidomastoídeo.

Procedeu-se a injeção de 8 mL de bupivacaína a 0,25% no gânglio estrelado, sob controlo ultrassonográfico (Fig. 2), com obtenção de taxa de supressão de 91% nas horas subsequentes. Com condições fisiológicas estabelecidas para prossecução do EEF, foi completado o mapeamento endocárdico e epicárdico, com comprovação da presença de circuito de macro-reentrada com istmo protegido longo em trajeto endo-epicárdico, localizado na região basal inferior e ínfero-lateral do VE (Fig. 3), com aplicação de radiofrequência a nível endocárdico e epicárdico visando a modificação do substrato. O procedimento decorreu sem intercorrências.

A evolução clínica do doente foi favorável, com melhoria progressiva do perfil hemodinâmico, resolução do choque cardiogénico, com explantação de ECMO e remoção do BIA no sexto dia de internamento.

O doente permaneceu sem critérios de TA na fase restante do internamento hospitalar.



**Figura 3. Mapeamento eletroanatômico endo-epicárdico do ventrículo esquerdo**

*A – mapa de ativação epicárdico durante taquicárdia ventricular, revelando o exit-site da arritmia na superfície epicárdica da região basal da parede inferolateral, adjacente ao anel valvular;*

*B – mapa de voltagem bipolar epicárdico durante pacing apical do ventrículo direito, mostrando que o exit-site correspondia ao bordo lateral de uma cicatriz densa que envolvia as regiões basais das paredes inferolateral e inferior;*

*C – mapa de voltagem bipolar revelando que a cicatriz era heterogênea na sua superfície endocárdica, com canais de electrogramas anómalos, de baixas voltagens e fracionados no seu interior;*

*D – mapa de ativação endocárdico durante pacing apical do ventrículo direito, documentando extenso canal intracavitário paravalvular, estendendo-se ao longo dos segmentos basais do septo inferior, parede inferior e inferolateral, onde se localizava com o exit-site da taquiarritmia.*

## DISCUSSÃO

O algoritmo terapêutico da tempestade arritmica (TA) contempla uma abordagem multimodal, com avaliação e evicção de fatores precipitantes, instituição de terapêutica antiarritmica e realização de estudo eletrofisiológico.<sup>1,4,6</sup> Embora esta modalidade multimodal seja eficaz na maioria dos casos, há um grupo de doentes que progride com persistência da tempestade arritmica. Neste grupo, o sistema nervoso autónomo simpático parece constituir um elemento etiopatogénico determinante na perpetuação da arritmogénese ventricular. Neste contexto, a modulação da atividade simpática constitui um alvo terapêutico imprescindível. A administração de  $\beta$ -bloqueantes pode agravar a função circulatória, assumindo as técnicas de abordagem percutânea do sistema nervoso autónomo um potencial terapêutico evidente.<sup>6,7</sup> Adicionalmente, os doentes com formas refratárias de TA têm um risco elevado de colapso hemodinâmico, potenciando um ciclo de deterioração fisiológica que pode culminar em choque cardiogénico refratário (classe E). A abordagem terapêutica destes doentes é particularmente complexa, podendo ser justificada a implementação de técnicas de suporte por circulação extracorpórea (ECMO) para reversão da hipoperfusão sistémica, promovendo as condições

fisiológicas para realização de estudo eletrofisiológico e tratamento definitivo da etiologia da TA.<sup>8</sup> No caso descrito, a modulação do sistema nervoso autónomo por via percutânea, em associação com suporte mecânico extracorpóreo, foram determinantes para a estabilização clínica e a prossecução do estudo eletrofisiológico que permitiu o tratamento definitivo do doente. A técnica percutânea efetuada de bloqueio do gânglio estrelado consistiu na injeção de anestésico local (bupivacaína) sob controlo ecográfico. De facto, esta técnica não é isenta de riscos sérios, que podem ser minorados se efetuada sob controlo ultrassonográfico por profissionais experientes em técnicas de anestesia regional.<sup>6,7</sup> O uso de ultrassonografia permite a identificação das estruturas anatómicas e o controlo da cinética da agulha em tempo real (Fig. 2).<sup>9</sup> Dado que a inervação cardíaca simpática é bilateral, habitualmente com predominância esquerda, a técnica é realizada inicialmente à esquerda e complementada por acesso bilateral nos casos refratários. O efeito antiarritmico do bloqueio ganglionar deriva da modulação do tónus simpático, aliado ao efeito de remodelagem funcional do gânglio. O seu impacto clínico favorável é sugerido pelo resultado de estudos observacionais que mostram redução de mortalidade intra-hospitalar, sendo esta modalidade terapêutica referenciada pela Sociedade Europeia de Cardiologia nas suas recomendações de 2015 respeitantes ao

tratamento das arritmias ventriculares refratárias.<sup>10</sup>  
Em conclusão, os autores descrevem o caso de um doente em tempestade arritmica refratária que foi possível tratar apenas com a implementação de uma estratégia multidisciplinar e multimodal. Este caso clínico sublinha o potencial terapêutico das técnicas de bloqueio percutâneo do gânglio estrelado e ilustra a necessidade de identificar uma rede de referenciação de doentes em tempestade arritmica refratária para centros com elevada diferenciação e capacidade de intervenção multimodal.

## AGRADECIMENTOS

Agradece-se a colaboração do Dr. João de Sousa (Cardiologia), Dr. João Santos Silva (Medicina Intensiva), Dr. João Gouveia (Medicina Intensiva) e Dr. Mariano Veiga (Anestesiologia) pelas suas contribuições para este caso clínico.

### Responsabilidades Éticas

**Conflitos de Interesse:** Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse na realização do presente trabalho.

**Fontes de Financiamento:** Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo.

**Confidencialidade dos Dados:** Os autores declaram ter seguido os protocolos da sua instituição acerca da publicação dos dados de doentes.

**Consentimento:** Consentimento do doente para publicação obtido.

**Proveniência e Revisão por Pares:** Não comissionado; revisão externa por pares.

### Ethical Disclosures

**Conflicts of Interest:** The authors have no conflicts of interest to declare.

**Financing Support:** This work has not received any contribution, grant or scholarship.

**Confidentiality of Data:** The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of data from patients.

**Patient Consent:** Consent for publication was obtained.

**Provenance and Peer Review:** Not commissioned; externally peer reviewed.

Submissão: 23 de março, 2022 | Received: 23<sup>rd</sup> of March, 2022

Aceitação: 31 de maio, 2022 | Accepted: 31<sup>st</sup> of May, 2022

Publicado: 07 de setembro, 2022 | Published: 7<sup>th</sup> of September, 2022

© Autor (es) (ou seu (s) empregador (es)) Revista SPA 2022. Reutilização permitida de acordo com CC BY-NC. Nenhuma reutilização comercial.

© Author(s) (or their employer(s)) and SPA Journal 2022. Re-use permitted under CC BY-NC. No commercial re-use.

## REFERÊNCIAS

1. Maury P, Mansourati J, Fauchier L, Waintraub X, Boveda S, Sacher F. Management of sustained arrhythmias for patients with cardiogenic shock in intensive cardiac care units. *Arch Cardiovasc Dis.* 2019;112:781–91. doi:10.1016/j.acvd.2019.10.002
2. Muser D, Santangeli P, Liang JJ. Management of ventricular tachycardia storm in patients with structural heart disease. *World J Cardiol.* 2017;9:521–30. doi:10.4330/wjc.v9.i6.521
3. Israel CW, Barold SS. Electrical storm in patients with an implanted defibrillator: a matter of definition. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2007;12:375–82. doi:10.1111/j.1542-474X.2007.00187
4. Geraghty L, Santangeli P, Tedrow UB, Shivkumar K, Kumar S. Contemporary Management of Electrical Storm. *Heart Lung Circ.* 2019;28:123–33. doi:10.1016/j.hlc.2018.10.005
5. Kontogiannis C, Tampakis K, Georgiopoulos G, Bartoletti S, Papageorgiou C, Anninos H, et al. Electrical storm: current evidence, clinical implications, and future perspectives. *Curr Cardiol Rep.* 2019;21:96. doi:10.1007/s11886-019-1190-0
6. Tian Y, Wittwer ED, Kapa S, McLeod CJ, Xiao P, Noseworthy PA, et al. Effective use of percutaneous stellate ganglion blockade in patients with electrical storm. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2019;12:e007118. doi:10.1161/CIRCEP.118.007118
7. Fudim M, Boortz-Marx R, Ganesh A, Waldron NH, Qadri YJ, Patel CB, et al. Stellate

ganglion blockade for the treatment of refractory ventricular arrhythmias: A systematic review and meta-analysis. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2017;28:1460–7. doi:10.1111/jce.13324

8. Le Pennec-Prigent S, Flecher E, Auffret V, Leurent G, Daubert JC, Leclercq C, et al. Effectiveness of extracorporeal life support for patients with cardiogenic shock due to intractable arrhythmic storm. *Crit Care Med.* 2017;45:e281-9. doi:10.1097/CCM.0000000000002089
9. Asensio-Samper JM, Sanchís López N, Valía Vera JC, de Andrés Ibáñez J. Left stellate ganglion block in treating electrical storm. Importance of ultrasonography. *Rev Esp Cardiol.* 2014;67:72–3. doi:10.1016/j.rec.2013.09.006
10. Priori SG, Blomström-Lundqvist C, Mazzanti A, Blom N, Borggrefe M, Camm J, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Eur Heart J.* 2015;36:2793–867. doi:10.1093/eurheartj/ehv316