

Bloqueo de ganglio estrellado como una estrategia de manejo en cuidado paliativo en paciente con arritmias cardíacas terminales: Serie de casos

Stellate ganglion block as a palliative care management strategy in patients with terminal cardiac arrhythmias: a case series

Ximena Rodríguez Cardona¹, Daniela Seija Butnaru^{1,*}, Omar Fernando Gomezese Ribero¹

¹ Dolor y cuidados paliativos, University of La Sabana, Unidad de dolor y cuidados paliativos, Instituto Nacional de Cancerología, Colombia.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés en relación con este trabajo.

Fuentes de financiación: Todos los autores declaran no haber tenido ninguna fuente de financiación.

Fecha de recepción: 28 de diciembre de 2022 / Fecha de aceptación: 12 de febrero de 2023

ABSTRACT

Introduction: Palliative care in patients with cardiovascular diseases such as refractory cardiac arrhythmias involve a series of actions different from those we are usually familiar with in cancer patients. Interventionism stands out and can have a great impact on the control of the patient's symptoms. Electrical storm is associated with a high symptom burden and an increased risk of sudden death due to stroke, and its treatment can become a challenge in refractoriness to conventional treatment. Stellate ganglion block is a minimally invasive procedure that has been shown to be effective for the control of electrical storm in case of refractoriness to pharmacological treatment or as a bridge therapy to arrhythmic substrate ablation. **Objective:** To describe the effectiveness of stellate ganglion block in patients with terminal cardiac arrhythmias, reporting arrhythmia control (measured by device discharges) and symptom control, in patients attended at a cardiovascular center of excellence. **Material and Methods:** Observational case series study. The search was performed in the logbook of the Pain and Palliative Care Service in a Hospital. Patients over 18 years of age, of either sex, with a diagnosis of electrical storm, with implantable cardioverter defibrillator, without contraindications for the administration of lidocaine, bupivacaine or dexamethasone, who had the cognitive ability to rate their symptoms on an analogous numerical scale and who had been attended between January 2021 and June 2022 were included. **Results:** Data was recorded for 15 patients with electrical storm who underwent stellate ganglion block. Eighty-seven point five percent of patients had an improvement in dyspnea greater than 50%, 62.5% in palpitation sensation, and 75% in pain vs. the initial numerical analogue scale punctuation. The average number of implantable cardioverter defibrillator shocks before the procedure was 8.8 shocks in total, post-procedure was 0.2 shocks. Post-procedure electrical storm recurrence was 40% with a mean of 7.6 weeks between the procedure and the new event. **Conclusion:** In this case series, stellate ganglion block is shown to be an option for the management of refractory cardiac arrhythmias in patients with implantable cardioverter defibrillators, reducing the number of device shocks and the management of symptoms such as pain, palpitations and dyspnea.

Key words: Cardiac arrhythmia, electrical storm, autonomic nervous system, stellate ganglion.

RESUMEN

Introducción: El cuidado paliativo en los pacientes con enfermedades cardiovasculares como las arritmias cardíacas refractarias, implica una serie de acciones diferentes a las que usualmente conocemos en pacientes con cáncer. Entre estas, se destaca el intervencionismo que puede llegar a tener un gran impacto en el control de los síntomas del paciente. La tormenta eléctrica está asociada con una alta carga de síntomas y un mayor riesgo de muerte súbita por accidente cerebrovascular, y su tratamiento puede llegar a ser un reto ante la refractariedad al tratamiento convencional. El bloqueo de ganglio estrellado es un procedimiento mínimamente invasivo que ha mostrado ser eficaz para el control de tormenta eléctrica en caso de refractariedad a tratamiento farmacológico o como terapia puente a la realización de ablación de sustrato arritmico. **Objetivo:** Describir la utilidad del bloqueo del ganglio estrellado en pacientes con arritmias cardíacas terminales, reportando el control de la arritmia

danielasebu@unisabana.edu.co

*ORCID: <https://orcid.org/xx/0000-0003-0279-1064>

ISSN: 0716-4076



(medido por descargas del dispositivo) y el control de síntomas, en pacientes atendidos en un centro de excelencia cardiovascular. **Material y Métodos:** Estudio observacional tipo serie de casos. Se realizó la búsqueda en la bitácora del Servicio de Dolor y Cuidados Paliativos de un Hospital. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años de edad, de cualquier sexo, con diagnóstico de tormenta eléctrica, usuarios de desfibrilador cardioversor implantable, sin contraindicaciones para la administración de lidocaína, bupivacaína o dexametasona, que tuvieran la capacidad cognitiva de calificar sus síntomas en una escala numérica análoga y que hubieran sido atendidos entre enero de 2021 y junio de 2022. **Resultados:** Se registraron datos de 15 pacientes con tormenta eléctrica que fueron sometidos a bloqueo de ganglio estrellado. El 87,5% de los pacientes tuvo una mejoría de la disnea superior al 50%, el 62,5% en la sensación de palpitaciones y el 75% en el dolor frente a la puntuación en la Escala Numérica Análoga inicial mencionada. El promedio de descargas del desfibrilador cardioversor implantable antes del procedimiento era de 8,8 descargas en total, posterior al procedimiento fue de 0,2 descargas. La recurrencia de la tormenta eléctrica posterior al procedimiento fue del 40% con una media de 7,6 semanas transcurridas entre el procedimiento y el nuevo evento. **Conclusión:** En esta serie de casos, el bloqueo del ganglio estrellado se muestra como una opción para el manejo de las arritmias cardíacas refractarias en los pacientes portadores de desfibrilador cardioversor implantable, disminuyendo el número de descargas del dispositivo y el manejo de síntomas como dolor, palpitaciones y disnea.

Palabras clave: Arritmia cardíaca, tormenta eléctrica, sistema nervioso autónomo, ganglio estrellado.

Introducción

El cuidado paliativo en los pacientes con enfermedades cardiovasculares como las arritmias cardíacas refractarias, implica una serie de acciones diferentes a las que usualmente conocemos en pacientes con cáncer. Entre estas, se destaca el intervencionismo que puede llegar a tener un gran impacto en el control de los síntomas del paciente. La taquicardia o fibrilación ventricular (FV), también conocida como tormenta eléctrica (TE), es un tipo de arritmia cardíaca que se caracteriza por múltiples episodios de taquicardia ventricular (TV) o fibrilación ventricular en un corto período de tiempo, siendo una patología asociada con un alto riesgo de muerte cardíaca súbita. Se habla de la aparición de dos o más episodios de TV o FV en 24 h para pacientes no portadores de desfibrilador cardioversor implantable (DCI); o, en caso de contar con un CID, la presencia de 3 o más descargas en un periodo de 24 h[1]-[3]. Se define terminación de tormenta eléctrica, a la no recurrencia de taquicardia ventricular en al menos 2 semanas[1]. La ocurrencia de TE está asociado con un mal pronóstico a corto y largo plazo, incluso el 4%-58% de los pacientes portadores de DCI (por prevención primaria o secundaria) presentarán un episodio de TE después del implante del DCI[1],[4].

Esta patología es altamente sintomática, impactando de manera importante en la calidad de vida de los pacientes[1],[5]. Entre los síntomas más comunes se encuentran la disnea, las palpitaciones y el dolor torácico[5]. Además, está asociada con un mayor riesgo de muerte súbita por accidente cerebrovascular, por lo cual, se debe realizar una intervención temprana. Identificar la causa, así como corregir los factores desencadenantes, suelen ser el primer paso para su abordaje. Entre las causas más comunes se encuentran la isquemia miocárdica, la falla cardíaca, alteraciones hidroelectrolíticas, hipotiroidismo, infecciones e incluso medicamentos[2],[3].

Diferentes estudios han documentado la importancia del sistema autónomo en el inicio y mantenimiento de las arritmias cardíacas, en especial de la TE[2],[6]. Es por esto que su manejo se ha basado en el uso de medicamentos que disminuyen el gasto simpático para suprimir la FV, como los antiarrítmicos tipo bloqueadores β , amiodarona y lidocaína. Otro tratamiento instaurado ha sido en pacientes portadores de DCI donde se realiza la reprogramación de los dispositivos en un modo que minimice las descargas del mismo. Puede ser común la refrac-

tariedad al tratamiento convencional, donde se debe discutir la posibilidad de intervenciones como la denervación cardíaca o la anestesia torácica epidural. Sin embargo, considerando que no siempre se puede contar con la disponibilidad de estos procedimientos, la falta de personal entrenado o la imposibilidad de realizarlos por el estado crítico del paciente, existen intervenciones como el bloqueo del ganglio estrellado, el cual ha demostrado ser mínimamente invasivo, con bajas tasas de complicaciones y buenos resultados en el control de la TE[7],[8].

Teniendo en cuenta la alta carga de síntomas, el objetivo de este estudio fue describir la utilidad del bloqueo del ganglio estrellado en pacientes con arritmias cardíacas terminales, reportando el control de la arritmia (medido por descargas del dispositivo de DCI) y el control de síntomas, en pacientes atendidos en un centro de excelencia cardiovascular.

Material y Métodos

Se trata de un estudio observacional descriptivo tipo serie de casos. Se identificaron pacientes mayores de 18 años de edad, de cualquier sexo, con diagnóstico de TE, usuarios de DCI, sin contraindicaciones para la administración de lidocaína, bupivacaína o dexametasona, que tuvieran la capacidad cognitiva de calificar sus síntomas en una escala numérica análoga y que hubieran sido atendidos entre enero de 2021 y junio de 2022. Todos los procedimientos fueron realizados por el Servicio de Dolor y Cuidados Paliativos de la institución. Se realizaron bajo visión ecográfica, monitoria estándar, localizando la fascia del músculo Longus Coli izquierdo con aguja espinal número 22, inyectando una mezcla con solución salina 0,9%, 5-10 ml de solución de bupivacaína 0,5% o Lidocaína 1% y dexametasona 8 mg.

Se realizó una búsqueda en la bitácora del Servicio de Dolor y Cuidados Paliativos de la Fundación Cardiovascular de Colombia en Bucaramanga. Se registraron datos de 15 pacientes incluyendo variables sociodemográficas (edad, sexo) y variables clínicas como su diagnóstico cardiovascular principal, manejo farmacológico recibido anteriormente, recurrencia o no de la TE, número de recurrencias, descargas del DCI pre y posterior al procedimiento, y los síntomas antes y posterior al procedimiento como dolor, disnea y palpitaciones con su respectiva intensidad según la escala numérica análoga (ENA) de 0 a 10,

teniendo como referencia intensidad leve con puntuación de 0-3, moderado de 4-7 e intenso de 8-10.

Se calculó el porcentaje de recurrencia o no de TE y del tiempo transcurrido entre el procedimiento y la recurrencia. También se calculó en porcentaje de las descargas del dispositivo pre y post procedimiento y la mejoría o no de los síntomas de acuerdo a lo referido en la ENA, y se realizaron gráficos para plasmar la comparativa en la ENA de dolor, palpitaciones y disnea antes y después del procedimiento. Se calculó la media de descenso en puntos de la ENA y, con el fin de buscar el nivel de significancia estadística, se utilizó para el análisis la prueba no paramétrica de rangos con signos de Wilcoxon (Wilcoxon Signed-Rank test) para datos ordinales pareados, utilizando el *software* estadístico R-Project v4.0.2. Según la regulación local, el siguiente estudio se considera sin riesgo, con obtención de datos de fuente secundaria. No fue necesario el diligenciamiento de consentimiento informado, dado que se realizó un estudio retrospectivo basado en el análisis de datos registrados en las historias clínicas.

Resultados

Durante el período de tiempo analizado en el estudio (18 meses), se les realizó bloqueo del ganglio estrellado a 15 pacientes con diagnóstico de TE usuarios de DCI y refractarios al manejo farmacológico.

Variables demográficas

En el estudio se incluyeron 15 pacientes con diferentes patologías cardiovasculares, de las cuales la más frecuente fue la cardiopatía chagásica con 93,3%. La edad promedio de los pa-

cientes incluidos en el estudio fue de 67,8 años (rango entre 55-86 años), 66,7% eran de sexo femenino y 33,3% masculino. El tratamiento farmacológico más frecuente que recibieron los pacientes para tratar la TE antes del bloqueo del ganglio estrellado fue la amiodarona más carvedilol en 53,33%, seguido de amiodarona más propranolol en el 40% (Tabla 1). Las dosis usadas de amiodarona fueron de 600-1.200 mg en 24 h endovenoso y luego 200 mg vía oral cada 12 h, carvedilol de 12,5- 25 mg cada 12 h y propranolol de 40-80 mg vía oral cada 6 h.

Variables clínicas

Sobre las descargas del DCI, el 100% de los pacientes presentaban descargas antes del procedimiento, con un promedio de 8,8 descargas en total. Posterior al procedimiento, únicamente 2 de los 15 pacientes presentaron descargas del DCI, con un promedio de 0,2 descargas en total (Tabla 2).

La intensidad de los síntomas se evaluó con la escala numérica análoga (ENA). Solo se obtuvieron datos de 8 de los 15 pacientes por no registro en historia clínica o fallecimiento no relacionado al procedimiento. El 100% de los pacientes refirió dolor antes del procedimiento, sólo el 12,5% lo catalogó como moderado y 87,5% severo. El 87,5% refirió disnea, el 25% la catalogaron de intensidad moderada y 62,5% de intensidad severa. Sobre las palpitaciones, 100% de los pacientes presentaban palpitaciones antes del procedimiento, todos de intensidad severa. Posterior al bloqueo del ganglio estrellado, siete de los ocho pacientes refirieron mejoría de la disnea, (1 paciente no presentó disnea antes ni posterior al procedimiento), un paciente (12,5%) de intensidad severa, un paciente (12,5%) de intensidad moderada, cuatro (62,5%) de intensidad leve, y uno (12,5%) refirió mejoría completa de la disnea; 7 de 8 pacientes

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes, diagnóstico y manejo recibido para el tratamiento de TE antes del procedimiento				
Paciente	Edad (años)	Género	Diagnóstico principal	Manejo recibido antes del procedimiento
1	70	Masculino	Cardiopatía Isquémica	Amiodarona, Propranolol
2	62	Masculino	Cardiopatía Chagásica	Amiodarona, Carvedilol
3	65	Masculino	Cardiopatía Chagásica	Amiodarona, Carvediolol
4	58	Masculino	Cardiopatía Chagásica	Amiodarona, Propranolol
5	72	Masculino	Cardiopatía Chagásica	Amiodarona, Carvedilol
6	86	Femenina	Cardiopatía Chagásica	Amiodarona, Carvediolol
7	70	Masculino	Cardiopatía Chagásica	Amiodarona, Propranolol
8	64	Femenina	Cardiopatía Chagásica	Amiodarona, Carvediolol
9	77	Femenina	Cardiopatía Chagásica	Amiodarona, Carvediolol
10	76	Masculino	Cardiopatía Chagásica	Amiodarona, Propranolol
11	55	Masculino	Cardiopatía Chagásica	Amiodarona, Carvediolol
12	81	Masculino	Cardiopatía Chagásica	Amiodarona, Carvediolol
13	61	Femenina	Cardiopatía Dilatada Por CIA y OS	Amiodarona, Carvediolol
14	58	Femenina	Cardiopatía Chagásica	Amiodarona, Propranolol
15	62	Masculino	Cardiopatía Chagásica	Amiodarona, Propranolol

CIA: comunicación interauricular; OS: ostium secundum. Fuente: Autores.

Tabla 2. Número de descargas del CDI pre y post bloqueo, intensidad de síntomas pre y post bloqueo del ganglio estrellado.

Paciente	Descargas del dispositivo Pre-bloqueo	Descargas del dispositivo Post-bloqueo	Disnea pre-bloqueo (ENA)	Disnea post-bloqueo (ENA)	Palpitaciones pre-bloqueo (ENA)	Palpitaciones post-bloqueo (ENA)	Dolor pre-bloqueo (ENA)	Dolor post-bloqueo (ENA)
1	3	1	ND	F	ND	F	ND	F
2	4	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	5	1	10	8	10	8	10	8
4	6	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5	3	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	1	0	ND	F	ND	F	ND	F
7	1	0	8	4	10	4	10	4
8	3	0	10	2	10	2	10	1
9	57	0	10	0	10	0	10	0
10	24	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	2	0	7	2	8	8	6	3
12	1	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	2	0	10	5	10	6	10	5
14	18	0	7	2	9	2	8	5
15	2	0	0	0	10	0	10	0

ENA: Escala numérica análoga; F: Fallecimiento no relacionado al procedimiento; ND: No se cuenta con dato. Fuente: Autores.

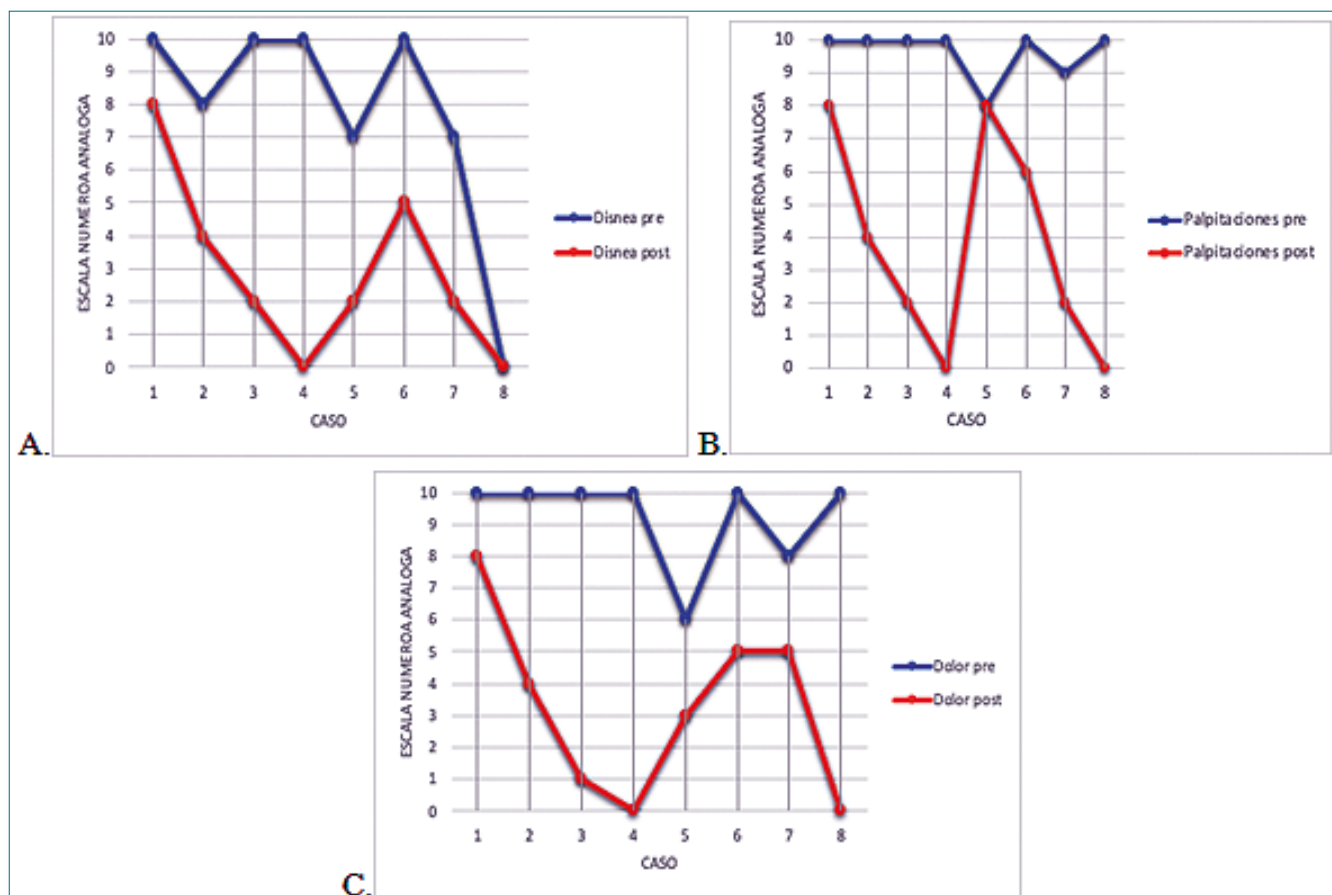


Figura 1. Síntomas pre y post intervención. A) Disnea pre y post procedimiento según ENA indicado por el paciente; B) Sensación de palpitaciones pre y post procedimiento según ENA indicado por el paciente; C) Dolor pre y post procedimiento según ENA indicado por el paciente.

Tabla 3. Recurrencia y tiempo entre el procedimiento y la recurrencia

Paciente	Recurrencia de TE (si/no)	Número de recurrencias	Tiempo transcurrido entre procedimiento y la recurrencia (semanas)
1	Si	2	1ª: 3 semanas 2ª: 4 semanas
2	Si	2	1ª: 4 semanas 2ª: 8 semanas
2	No	NA	NA
4	Si	2	1ª: 1 semana 2ª: 8 semanas
5	Si	1	28 semanas
6	No	NA	NA
7	Si	1	8 semanas
8	No	NA	NA
9	No	NA	NA
10	No	NA	NA
11	No	NA	NA
12	No	NA	NA
13	No	NA	NA
14	Si	1	4 semanas
15	No	NA	NA

NA: no aplica. Fuente: Autores.

refirieron mejoría de las palpitaciones, un paciente (12,5%) reportó intensidad severa, uno (12,5%) moderada, tres pacientes (37,5%) leve, dos pacientes (25%) refirieron mejoría total de las palpitaciones y el paciente restante, consideró no mejoró ni empeoró su síntoma. Respecto al dolor, la totalidad de los pacientes presentaron mejoría del síntoma, solo un paciente (12,5%) reportó dolor de intensidad severa, un (12,5%) de intensidad moderada, cuatro (50%) de intensidad leve y un paciente refirió mejoría total del dolor (Tabla 2). El 87,5% de los pacientes tuvo una mejoría de la disnea superior al 50% frente a la ENA inicial, el 62,5% tuvo una mejoría superior al 50% en la sensación de palpitaciones frente a la ENA inicial, y, el 75% en el dolor frente al ENA inicial mencionado (Figura 1).

La recurrencia de TE posterior al procedimiento fue del 40%, con un promedio de 1,5 eventos y una media de 7,6 semanas transcurridas entre el procedimiento y la recurrencia, teniendo la recurrencia más temprana en 1 semana y la más tardía en 28 semanas (Tabla 3).

Discusión

En esta serie de casos donde se describe el desenlace del bloqueo de ganglio estrellado en pacientes con TE refractarios al tratamiento farmacológico convencional, se encuentra que fue significativo el control de la arritmia medido por las descargas del DCI; además del significativo control de los síntomas descritos como el dolor, la disnea y las palpitaciones.

El sistema nervioso autónomo se conforma por cadenas de ganglios que están interpuestos entre el sistema nervioso y las vísceras, encargándose de controlar a los efectores viscera-

les[8],[9]. En el normal funcionamiento del sistema cardiovascular se ha reconocido el papel del sistema nervioso autónomo en la modulación de la actividad del corazón para lograr satisfacer las necesidades propias y de los demás órganos durante períodos de reposo, estrés, y ejercicio[10]. Por lo anterior, en las patologías cardíacas como las arritmias tipo tormenta eléctrica, se ha considerado la interacción de los diferentes componentes de esta red neuronal autónoma como parte fundamental del tratamiento, en especial, cuando los pacientes han sido refractarios a tratamientos farmacológicos. Entre los procedimientos utilizados se ha mencionado la neuromodulación, anestesia epidural torácica, la denervación simpática cardíaca y la estimulación espinal[8].

Otra opción terapéutica es el bloqueo de ganglio estrellado que busca interrumpir la inervación autónoma por medio de la administración de anestésicos locales. Este procedimiento ha sido utilizado por más de 100 años para el manejo de síndromes dolorosos mediados simpáticamente como el edema post-mastectomía, dolor en cuero cabelludo, dolor facial y la angina. Además, desde la década de los 70 se ha informado su uso para el control de arritmias ventriculares recurrentes[11], demostrando efectividad y baja tasa de efectos secundarios[3],[12],[13]. En la revisión sistemática de Meng y colaboradores, se reportó una reducción significativa en el número de episodios de arritmias ventriculares y en las crisis posterior al bloqueo del ganglio estrellado en pacientes con TE[14].

A diferencia de lo reportado en la literatura donde los principales factores precipitantes para desarrollar TE son la isquemia miocárdica aguda, los trastornos hidroelectrolíticos, las infecciones o sepsis y la insuficiencia cardíaca descompensada[3]; en el presente estudio se encuentran dentro de los casos anali-

zados, que si bien, más del 90% de los paciente tienen antecedentes como hipotiroidismo, falla cardíaca, entre otras patologías crónicas (hipertensión arterial, diabetes, enfermedad renal crónica), estas no tuvieron relación directa con la presentación de TE. Además, a diferencia de los reportes en la literatura, la patología principal más frecuente fue la cardiopatía chagásica con 93,3%. Esto probablemente se explica por el hecho de encontrarnos en zona endémica para el parásito que causa la Enfermedad de Chagas[15].

Al tratar de buscar la razón para haber escogido la realización del bloqueo de ganglio estrellado sobre otros procedimientos como la denervación cardíaca o anestesia torácica epidural, encontramos que no se contaba con estos últimos en la institución, por lo cual, el servicio de electrofisiología deriva a estos pacientes al servicio de Dolor y Cuidados Paliativos para realizar el bloqueo del ganglio estrellado.

La literatura reporta algunas complicaciones asociadas a las técnicas utilizadas para la realización del bloqueo del ganglio estrellado; por ejemplo, en la técnica a ciegas, la inyección en la arteria vertebral y lesión superior de la arteria tiroidea, conduce a la formación de hematomas, sientos reportados hasta en un 25% de los casos. Sin embargo, realizando la técnica guiada por imágenes, esta incidencia disminuye de manera significativa[3],[12]. En este estudio no hubo complicaciones en ningún paciente y se considera que una de las razones fue el adecuado monitoreo de los pacientes durante el procedimiento.

Consideramos que la opción de realizar un bloqueo de ganglio estrellado en pacientes con TE portadores de CID, puede ser una buena alternativa cuando no se dispongan de otros procedimientos como los anteriormente mencionados. Podemos concluir que hubo una buena respuesta en cuanto a la descarga del CDI y el control de la intensidad de síntomas como dolor, disnea y palpitations. Consideramos útil realizar estudios de este tópico, con un mayor número de pacientes, para evaluar un mayor impacto en los pacientes con esta patología sometidos a este procedimiento.

Las limitaciones de este estudio principalmente se ven reflejadas en la pequeña cantidad de la muestra analizada, el no registro de algunos datos en las historias clínicas y la pérdida de seguimiento de los pacientes (fallecidos o no se logra contacto), lo que genera la no obtención de la totalidad de los datos en cuanto a la evaluación de los síntomas previo y posterior al procedimiento. Entre las fortalezas del estudio, se resalta el reporte sobre el control de síntomas con este procedimiento, considerando que no se encontró información sobre esto en la literatura.

Conclusiones

En esta serie de casos, el bloqueo del ganglio estrellado se muestra como una opción para el manejo de las arritmias cardíacas refractarias en los pacientes portadores de desfibrilador cardioversor implantable, disminuyendo el número de descargas del dispositivo y síntomas como dolor, palpitations y disnea. Nuestros resultados se suman a los hallazgos de informes anteriores y respaldan la seguridad y eficacia del bloqueo del ganglio estrellado para el control de TE. Sin embargo, se considera se requieren estudios estandarizados de cohortes más grandes y ensayos aleatorizados prospectivos para comprender

mejor los mecanismos de acción, la eficacia terapéutica y el impacto en el control de síntomas y calidad de vida de los pacientes sometidos al procedimiento.

Referencias

1. Gao D, Sapp JL. Electrical storm: definitions, clinical importance, and treatment. *Curr Opin Cardiol* [Internet]. enero de 2013 [citado 26 de julio de 2022];28(1):72-9. Disponible en: <https://journals.lww.com/00001573-201301000-00012>
2. 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* [Internet]. septiembre de 2019 [citado 26 de julio de 2022];12(9):e007118. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCEP.118.007118>
3. Gadhinlajkar S, Sreedhar R, Unnikrishnan M, Namboodiri N. Electrical storm: Role of stellate ganglion blockade and anesthetic implications of left cardiac sympathetic denervation. *Indian J Anaesth* [Internet]. 2013 [citado 26 de julio de 2022];57(4):397. Disponible en: <https://journals.lww.com/10.4103/0019-5049.118568>
4. Nademanee K, Taylor R, Bailey WE, Rieders DE, Kosar EM. Treating Electrical Storm: Sympathetic Blockade Versus Advanced Cardiac Life Support-Guided Therapy. *Circulation* [Internet]. 15 de agosto de 2000 [citado 26 de julio de 2022];102(7):742-7. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.102.7.742>
5. Kowligi GN, Cha YM. Management of ventricular electrical storm: a contemporary appraisal. *EP Eur* [Internet]. 23 de diciembre de 2020 [citado 26 de julio de 2022];22(12):1768-80. Disponible en: <https://academic.oup.com/europace/article/22/12/1768/5912220>
6. Hayase J, Patel J, Narayan SM, Krummen DE. Percutaneous Stellate Ganglion Block Suppressing VT and VF in a Patient Refractory to VT Ablation: Percutaneous Stellate Ganglion Block Suppressing VT and VF. *J Cardiovasc Electrophysiol* [Internet]. agosto de 2013 [citado 26 de julio de 2022];24(8):926-8. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jce.12138>
7. Vaseghi M, Gima J, Kanaan C, Ajjola OA, Marmureanu A, Mahajan A, et al. Cardiac sympathetic denervation in patients with refractory ventricular arrhythmias or electrical storm: Intermediate and long-term follow-up. *Heart Rhythm* [Internet]. marzo de 2014 [citado 26 de julio de 2022];11(3):360-6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1547527113013854>
8. Bourke T, Vaseghi M, Michowitz Y, Sankhla V, Shah M, Swapna N, et al. Neuraxial Modulation for Refractory Ventricular Arrhythmias: Value of Thoracic Epidural Anesthesia and Surgical Left Cardiac Sympathetic Denervation. *Circulation* [Internet]. junio de 2010 [citado 26 de julio de 2022];121(21):2255-62. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.929703>
9. Shen MJ, Zipes DP. Role of the Autonomic Nervous System in Modulating Cardiac Arrhythmias. *Circ Res* [Internet]. 14 de marzo de 2014 [citado 26 de julio de 2022];114(6):1004-21. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCRESAHA.113.302549>
10. Herring N, Kalla M, Paterson DJ. The autonomic nervous system and cardiac arrhythmias: current concepts and emerging therapies. *Nat Rev Cardiol* [Internet]. diciembre de 2019 [citado 26 de

- julio de 2022];16(12):707-26. Disponible en: <http://www.nature.com/articles/s41569-019-0221-2>
11. Wittwer ED, Radosevich MA, Ritter M, Cha YM. Stellate Ganglion Blockade for Refractory Ventricular Arrhythmias: Implications of Ultrasound-Guided Technique and Review of the Evidence. *J Cardiothorac Vasc Anesth* [Internet]. agosto de 2020 [citado 26 de julio de 2022];34(8):2245-52. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1053077019312698>
12. Mata Francisco NC, Gómez Pesquera E, Ruiz López N, Álvarez López JC, Jorge-Monjas P. Tratamiento de las arritmias cardíacas refractarias mediante bloqueo del ganglio estrellado en un paciente. Acceso por técnica clásica y ecodirigida. *Rev Esp Anestesiol Reanim* [Internet]. octubre de 2014 [citado 26 de julio de 2022];61(8):454-6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0034935613002284>
13. Carbajal Benites D, Rojas Espinoza MA, Aguirre Zurita O. Reporte de caso: bloqueo del ganglio estrellado para manejo de la tormenta eléctrica. *Rev Chil Anest* [Internet]. 10 de septiembre de 2019 [citado 26 de julio de 2022];48(4):370-3. Disponible en: <http://revistachilenadeanestesia.cl/reportes-de-caso-bloqueo-del-ganglio-estrellado-para-manejo-de-la-tormenta-electrica/>
14. Meng L, Tseng CH, Shivkumar K, Ajijola O. Efficacy of Stellate Ganglion Blockade in Managing Electrical Storm. *JACC Clin Electrophysiol* [Internet]. septiembre de 2017 [citado 26 de julio de 2022];3(9):942-9. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405500X17304954>
15. Parra-Henao G, Vera M. Enfermedad de Chagas, logros y perspectivas en Colombia. *Biomédica*. junio de 2022;42(2).