

REC: CardioClinics

www.reccardiolclinics.org

Artículo original

Estimulación definitiva del haz de His mediante herramientas específicas. Experiencia de un centro terciario



María Teresa Moraleda Salas*, Álvaro Arce León, Pablo Moriña Vázquez,
Juan Manuel Fernández Gómez y José Venegas Gamero

Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Juan Ramón Jiménez, Huelva, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 27 de agosto de 2018

Aceptado el 10 de diciembre de 2018

On-line el 23 de febrero de 2019

Palabras clave:

Marcapasos

Estimulación hisiana

Bloqueos suprahisianos

Bloqueos infrahisianos

RESUMEN

Introducción y objetivos: Desde hace tiempo se conocen los beneficios de la estimulación permanente en His (EPHis) en pacientes con indicación de marcapasos. Para mejorar sus limitaciones se han desarrollado herramientas específicas para la EPHis. El objetivo es describir nuestros resultados con el empleo de dichas herramientas.

Métodos: Estudio descriptivo prospectivo de pacientes con EPHis (implante entre octubre del 2017 y mayo del 2018), utilizándose el introductor Medtronic-C315-His-catheter o la combinación del introductor CPS-Direct-Universal (Abbot) con el subselector CPS-AIMUniversal (Abbot), con el electrodo SelectSecure MRI-SureScan-3830 (Medtronic®, Minneapolis, Minnesota, Estados Unidos). Se analizó el éxito del implante, el tiempo de escopia, la dislocación de electrodos y umbrales agudos, al mes y a los 3 meses de seguimiento.

Resultados: Se incluyó a 36 pacientes con una mediana de edad de 71 años (68-80). El éxito agudo del implante fue del 83,3%, con una mediana de tiempo de escopia de 7,1 min (3,7-14,8). De los pacientes con EPHis, el 70% presentaba QRS fino basal (mediana de QRS basal 80 ms [60-80] y estimulado 80 ms [72-106]). El 23,3% presentaba bloqueo de rama izquierda basal (mediana de QRS basal 150 ms [140-154]) y estimulado de 90 ms [80-100]). La mediana de umbral agudo de His fue de 1,4 voltios (1-2), al mes de 1 voltio (0,75-1,78) y a los 3 meses de 1,25 voltios (0,93-1,5). No hubo dislocación de electrodos en el seguimiento.

Conclusiones: La EPHis es factible y segura en un alto porcentaje de pacientes, con tiempos de escopia razonables y umbrales agudos aceptables, tanto al mes como a los 3 meses de seguimiento.

© 2019 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: teresamoraleda@hotmail.com (M.T. Moraleda Salas).

<https://doi.org/10.1016/j.rccl.2018.12.001>

2605-1532/© 2019 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Permanent His-bundle pacing using specific tools. Experience in a single centre

A B S T R A C T

Keywords:

Pacemaker

Permanent His-bundle pacing

Supra-His auriculoventricular block

Infra-His auriculoventricular block

Introduction and objectives: The benefits of permanent His-bundle pacing have been known for a long time. The development of specific tools for selective His pacing aims to overcome its limitations. The purpose of this study is to describe our results obtained with the use of these tools.

Methods: Prospective observational study of patients with permanent His-bundle pacing (from October 2017 to May 2018). The tools used were the Medtronic-C315-His-catheter or the combination of the CPS-Direct-Universal introducer (Abbot) and the CPS-AIM-Universal sub-selector (Abbot), with the SelectSecure MRI-SureScan-3830 lead (Medtronic®, Minneapolis, Minnesota, United States). An analysis was made of the implant success rate, fluoroscopy time, leads dislodgement, and the thresholds (acute, at 1-month and at 3 months of follow-up).

Results: The study included 36 patients with pacing indication. The median age was 71 years (68-80). The acute success of the implant was 83.3%, with a median time of fluoroscopy of 7.1 minutes (3.7-14.8). In patients with permanent His-bundle pacing, 70% had narrow QRS (the median of baseline QRS was 80 ms [60-80] and the median of paced QRS was 80 ms [72-106]). Left bundle branch block was observed in 23.3% of patients (the median of baseline QRS was 150 ms [140-154] and the median of paced QRS was 90 ms [80-100]). The median acute His threshold was 1.4 volts (1-2), was 1 volt (0.75-1.78) at 1 month, and was 1.25 volts (0.93-1.5) at 3 months. There was no leads dislodgement during follow-up.

Conclusions: Permanent His-bundle pacing is feasible and safe in a high percentage of patients. The fluoroscopy time is reasonable. The thresholds are acceptable at 1 month and 3 months of follow-up.

© 2019 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Desde hace tiempo son conocidos los beneficios de la estimulación permanente del haz de His (EPHis) en pacientes con indicación de marcapasos, ya que, mediante la captura directa del sistema específico de conducción, consigue una contracción ventricular fisiológica, evitándose el deterioro a largo plazo de la función ventricular^{1,2}. Aunque por este motivo en nuestro centro se emplea desde hace años, la técnica presenta unas limitaciones que han impedido su uso generalizado y que la han hecho poco reproducible y solo realizable en laboratorios de electrofisiología con alta experiencia en estimulación cardiaca. Desde su inicio, la técnica se ha realizado utilizando electrodos de fijación activa convencionales y guías con curvas adaptadas que permitían cartografiar y registrar el electrograma del His, para posteriormente intentar la fijación del electrodo sin un soporte específico. De este modo, el éxito agudo del implante no era superior al 50%, con alta dificultad para la realización de todos los pasos y a costa de un alto tiempo de procedimiento y de escopia³⁻⁵. Recientemente, se han desarrollado herramientas específicas para tal fin, que pueden facilitar la realización de la técnica. Fundamentalmente, se trata de vainas preformadas que facilitan la localización del electrograma de His y la fijación del electrodo. El objetivo del trabajo es analizar la viabilidad y seguridad de la EPHis en pacientes con indicación de marcapasos con el uso de dichas herramientas específicas.

Métodos

Estudio observacional descriptivo prospectivo donde se incluyó a pacientes con indicación de marcapasos en los que se optó por estimulación permanente selectiva en haz de His. Los pacientes se seleccionaron desde el 1 de octubre del 2017 hasta el 31 de mayo del 2018, con revisiones al mes y a los 3 meses del implante. Se seleccionó a pacientes con indicación de estimulación permanente acorde con las guías de práctica clínica, con consentimiento informado para la misma. La elección de la estimulación en His quedó a criterio del electrofisiólogo de sala y en función de la carga asistencial del momento y las características del paciente, priorizándose a los pacientes jóvenes, con bloqueos suprahisianos y con expectativa de alto porcentaje de estimulación ventricular, pero sin criterios estrictos de exclusión. En pacientes con bloqueo de rama, previo a la inclusión, se comprobó si desaparecía estimulando en el His con un catéter tetrapolar de electrofisiología introducido por vía femoral derecha, excluyéndose a aquellos en los que no se conseguía corregir el bloqueo. En la técnica participaron indistintamente todos los miembros del equipo, realizándose la misma el día del implante por el médico asignado según correspondiese en función de la programación de sala.

Para la estimulación en el His se utilizó el electrodo SelectSecure MRI-SureScan 3830 (Medtronic®, Minneapolis, Minnesota, Estados Unidos) a través del introductor

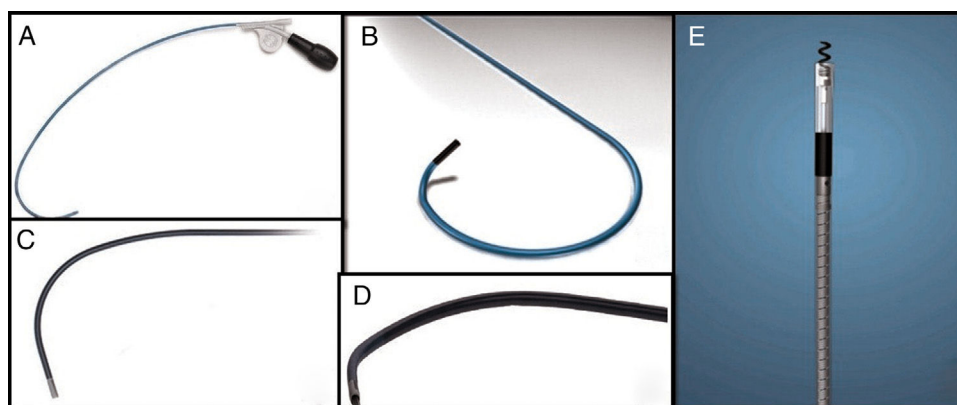


Figura 1 – A-B) Medtronic-C315-His-catheter. C) CPS-Direct-Universal (SJM). D) CPS-AIM-Universal (SJM). E) SelectSecure MRI-SureScan 3830.

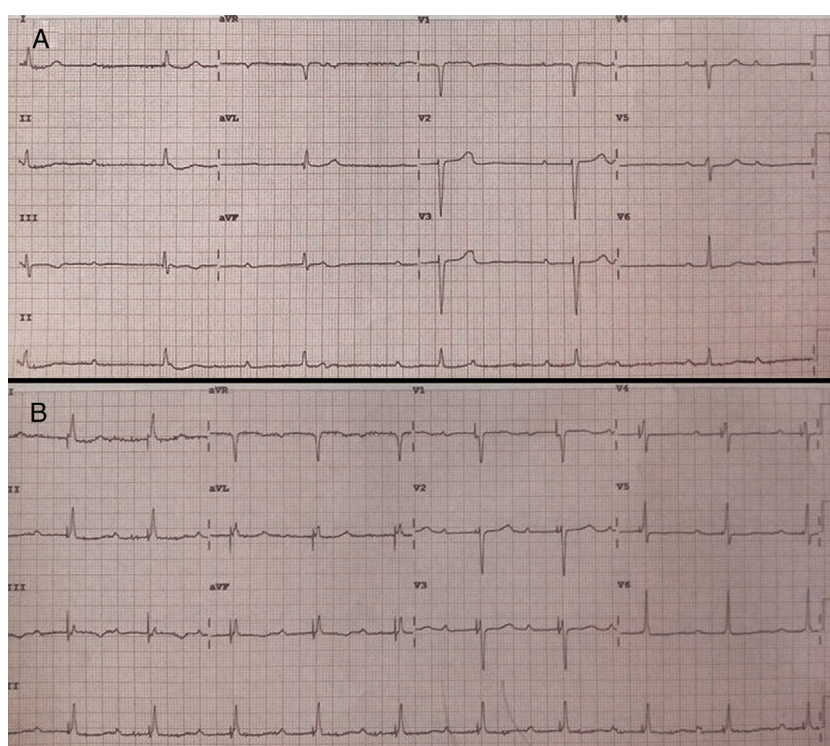


Figura 2 – A) Electrocardiograma que muestra ritmo basal de un paciente con bloqueo auriculoventricular completo suprahisiano. B) Electrocardiograma del mismo paciente tras implante de electrodo en His. Estimulación en modo VVI que muestra captura de His con miocardio adyacente (fusión) donde se puede apreciar una pseudoonda delta previo al inicio del QRS.

Medtronic-C315-His-catheter (Medtronic®, Minneapolis, Minnesota, Estados Unidos) o a través de la combinación del introductor CPS-Direct-Universal (Abbot®, Chicago, Illinois, Estados Unidos) con el subselector CPS-AIM-Universal (Abbot®, Chicago, Illinois, Estados Unidos) (fig. 1). Se cartografió con dichas herramientas el septo hasta localizar el His buscando la señal más distal posible. Una vez localizado, se comprobó la captura del mismo, bien captura selectiva de His (His puro) o bien captura de His más miocardio adyacente (His fusión) (figs. 2 y 3) en monopolar. A continuación, se fijó, rotando el electrodo, a través del introductor en sentido horario. Posteriormente, se retiró parcialmente el introductor

y se comprobó el umbral de captura en bipolar (considerándose aceptables < 2,5 voltios en el momento agudo, aunque excepcionalmente, si se observaba una onda de lesión en His, se aceptaban umbrales hasta 3,5 voltios). Si el umbral era superior a los valores indicados, se liberaba el electrodo y se cartografiaba en busca de otra localización más favorable. En los pacientes con umbrales agudos elevados, pero dentro de los límites, se trató de asegurar que, tras pérdida de la captura de His, permaneciese captura miocárdica, priorizándose siempre que fuera posible la búsqueda de captura con fusión (His y miocardio adyacente). Así, aunque se perdiese la captura de His en el futuro por elevación del umbral, se aseguraría la

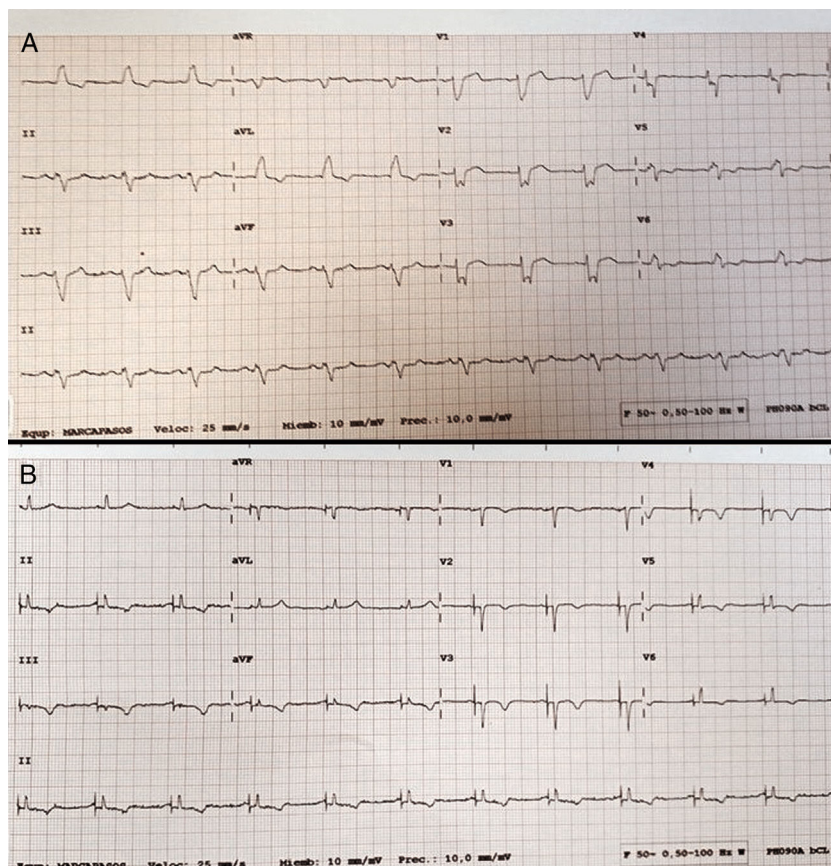


Figura 3 – A) Electrocardiograma que muestra ritmo basal de un paciente con bloqueo completo de rama izquierda con indicación de terapia de resincronización cardíaca. B) Electrocardiograma del mismo paciente tras implante de electrodo en His. Estimulación en modo VVI que muestra captura distal al bloqueo, capturando His puro (latencia entre la espiga y el QRS estimulado), con desaparición del bloqueo completo de rama izquierda.

captura miocárdica. Si esto tampoco fuera posible, se implantaba finalmente a nivel septal.

El objetivo primario fue analizar el éxito global del implante, el tiempo de escopia, la tasa de dislocación de electrodos y los umbrales agudos, al mes y a los 3 meses de seguimiento.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se expresaron como mediana y percentil 25 y 75, y las cualitativas, como proporción. Se utilizó el test no paramétrico de Wilcoxon para el contraste de 2 muestras relacionadas y el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney para el contraste de 2 muestras independientes. En todos los análisis se consideró un nivel de seguridad del 95% para establecer significación estadística. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS (versión 23.0) (IBM®, Armonk, Nueva York, Estados Unidos), con el apoyo de complementos de cálculo (Microsoft Excel).

Resultados

Se incluyó en el estudio a 36 pacientes consecutivos con indicación de estimulación permanente. En la [tabla 1](#) se indican

Tabla 1 – Características basales de los pacientes e indicaciones del implante

Edad (años)	71 (68-80)
Cardiopatía estructural	
No	55,6% (n = 20)
Isquémica con disfunción ventricular izquierda	8,3% (n = 3)
Miocardopatía dilatada no isquémica	22,2% (n = 8)
Disfunción por estimulación antifisiológica por marcapasos	5,6% (n = 2)
Otras	8,3% (n = 3)
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo	
> 55%	61,1% (n = 22)
35-55%	13,9% (n = 5)
< 35%	25,0% (n = 9)
Indicación del implante	
Disfunción sinusal sintomática	22,3% (n = 8)
Bloqueo auriculoventricular avanzado	36,1% (n = 13)
Indicación de resincronización cardíaca	25,0% (n = 9)
Ablación de nódulo auriculoventricular	8,3% (n = 3)
Fibrilación auricular lenta sintomática	8,3% (n = 3)

las características basales e indicaciones del implante. La mediana de edad fue de 71 años (68-80). El 55,6% no presentaba cardiopatía estructural; el 8,4% presentaba cardiopatía

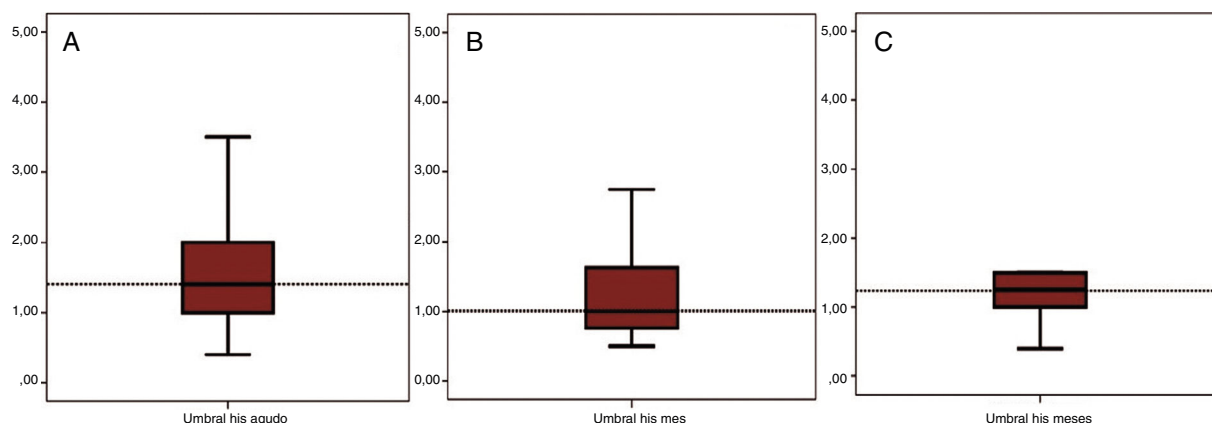


Figura 4 – Diagramas de cajas que muestran mediana de umbral de His agudo (voltios) (A), mediana de umbral de His al mes (voltios) (B) y mediana de umbral de His a los 3 meses de seguimiento (voltios) (C).

isquémica con disfunción ventricular; el 22,2%, miocardiopatía dilatada no isquémica, y el 5,6%, disfunción ventricular por estimulación permanente antifisiológica previa. El 61% de los pacientes presentaba fracción de eyección del ventrículo izquierdo normal; el 13,8%, disfunción ligera o moderada, y el 25%, disfunción grave (fracción de eyección del ventrículo izquierdo < 35%). Las indicaciones del implante fueron en el 36,1% de los casos por bloqueo auriculoventricular avanzado, en el 22,2% por disfunción sinusal sintomática, en el 25% por indicación de terapia de resincronización cardiaca, en el 8,3% previo ablación de nódulo auriculoventricular por fibrilación auricular con mal control farmacológico y en el 8,3% por fibrilación auricular lenta sintomática.

Se consiguió un éxito en el momento del implante del 83,3% (fallida en 3 pacientes sin cardiopatía estructural y en 3 pacientes con miocardiopatía dilatada no isquémica, en todos ellos por conseguir estimulación hisiana, pero con umbrales elevados); en estos casos, se optó por estimulación septal sin precisar recolocación del electrodo. Se observó una mediana de tiempo de escopia de 7,1 min (3,7-14,8), sin encontrarse diferencias significativas en función de la presencia o no de cardiopatía estructural (5,4 min [4-14,4] en presencia de cardiopatía estructural frente a 7,2 min [3,3-25] en ausencia de la misma, $p = 0,85$). De los pacientes con EPHis, el 70% presentaba QRS fino basal (mediana de QRS basal 80 ms [60-80] y QRS estimulado 80 ms [72-106], siendo el 47,6% His puro). El 23,3% presentaba bloqueo de rama izquierda basal (mediana de QRS basal 150 ms [140-154] y QRS estimulado de 90 ms [80-100]). Un paciente presentaba bloqueo de rama derecha (QRS basal 160 ms, QRS estimulado 100 ms). La mediana de umbral agudo de His fue de 1,4 voltios (1-2). Se realizó seguimiento al mes, con un umbral de His de 1 voltio (0,75-1,78), excluyéndose a 3 pacientes que presentaron pérdida de captura de His por elevación del umbral, conservándose captura miocárdica, y a 2 pacientes que elevaron umbral de His hasta 7 voltios, optándose en todos estos casos por la estimulación septal. En el seguimiento a 3 meses, la mediana del umbral de His fue de 1,2 voltios (0,93-1,5). No se encontraron diferencias significativas en el cambio de umbral agudo

y al mes de seguimiento ($p = 0,36$), así como tampoco comparando el umbral agudo frente a los 3 meses de seguimiento, manteniéndose en ambos casos similar al implante (fig. 4). No se observó ninguna dislocación de electrodos en el seguimiento.

Discusión

En pacientes con indicación de marcapasos, al estimular directamente en el sistema específico de conducción, la EPHis favorece la contracción ventricular fisiológica evitándose la asincronía y, a largo plazo, la disfunción ventricular⁶⁻⁹.

Nuestro grupo publicó hace años en *Revista Española de Cardiología* su primera serie pionera sobre EPHis en pacientes tras bloqueo de nódulo auriculoventricular por fibrilación auricular y en bloqueos suprahisianos¹. A esta publicación siguieron otras muchas, valorándose las diferentes posibilidades en distintos grupos de pacientes, incluyéndose también los bloqueos infrahisianos³⁻⁶, incluso se llegó a utilizar como alternativa a la terapia de resincronización cardiaca cuando no era posible la estimulación a través del seno coronario^{8,9}. Recientemente, se ha publicado un estudio¹⁰ que ha comparado la estimulación selectiva en His frente a la estimulación en ventrículo derecho, en el que se analiza como objetivo primario un combinado de mortalidad, insuficiencia cardiaca o necesidad de mejora del sistema a terapia de resincronización cardiaca, con resultados favorables para los pacientes con estimulación selectiva en His, tanto para el objetivo primario (25 frente al 32%; *hazard ratio* = 0,71; intervalo de confianza del 95%, 0,534-9,944; $p = 0,02$), como una menor incidencia de insuficiencia cardiaca (12,4 frente al 17,6%; $p = 0,02$) y una tendencia a menor mortalidad con la estimulación en His (17,2 frente al 21,4%; $p = 0,06$). Las diferencias entre ambos grupos se observaron fundamentalmente en los pacientes con > 20% de estimulación ventricular. No obstante, la EPHis ha presentado algunos inconvenientes que han impedido el uso generalizado de la técnica. El éxito global del implante registrado, en las mayores series publicadas³⁻⁵, ha oscilado entre el 35 y el 44%,

debido fundamentalmente a la incapacidad para localizar el His, a la dificultad para fijar el electrodo o a la presencia de umbrales elevados. Además, todo ello a costa de un mayor tiempo de procedimiento y radioescopia, y una tasa no despreciable de dislocación en el seguimiento de los electrodos implantados, con un tiempo medio de procedimiento en series previas^{1,4,5} de 192 min, siendo abandonado el procedimiento en otras series cuando se superaban los 20 min de escopia, con una tasa de dislocación de electrodos cercana al 5%.

El desarrollo de herramientas específicas, como las empleadas en este trabajo, trata de mejorar estos inconvenientes. Se está observando una mayor facilidad para la reproducibilidad de la técnica, siendo más viable con una alta tasa de éxito agudo del implante y en el seguimiento, y con una importante disminución de tiempos de escopia y de tiempo de procedimiento. Sharma et al.² publicaron una serie de 94 pacientes con estimulación hisiana y el empleo de dichas herramientas, con una tasa aguda del implante del 80% y umbral agudo de $1,35 \pm 0,9$ voltios, similar a lo descrito en nuestra serie, pero con tiempos de fluoroscopia algo superiores ($12,7 \pm 8$ min).

El diseño de estudios prospectivos, con el uso de estas herramientas, permitirá continuar analizando la mejora de las limitaciones previas y generalizar los beneficios de la EPHis. Hasta el momento, nuestros resultados son favorables en términos de seguridad y éxito del implante, añadido a los beneficios ya ampliamente conocidos de la EPHis, y haciendo esta técnica reproducible y generalizable al poder realizarse con unos tiempos totales de procedimiento poco superiores a la estimulación convencional.

No obstante, se trata de un estudio descriptivo y monocéntrico, con pocos pacientes y con un seguimiento a 3 meses. Sería conveniente el diseño de otros estudios con mayor número de pacientes, y seguimiento a más largo tiempo, que corroboren estos resultados.

Conclusiones

En la actualidad, con el uso de las herramientas específicas para la EPHis, la técnica es factible y segura en un alto porcentaje de pacientes, presentando tiempos de escopia que son razonables y unos umbrales aceptables, tanto agudos como a los 3 meses de seguimiento.

¿Qué se sabe del tema?

Los beneficios que aporta la EPHis en pacientes con indicación de marcapasos son conocidos desde el año 2001, con múltiples publicaciones al respecto. No obstante, su principal problema era la dificultad técnica, que ha hecho que la tasa de éxito global del implante, en el mejor de los casos, no superase el 50%.

¿Qué novedades aporta?

Con el desarrollo de herramientas específicas para la EPHis, se intenta solventar el principal problema hasta el momento: la reproducibilidad y generalización de la técnica. Con las mismas, se pretende mejorar la tasa de éxito del implante y hacer de la técnica un procedimiento más reproducible y generalizable.

Conflicto de intereses

No existen conflictos de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Moríña-Vázquez P, Barba-Pichardo R, Venegas-Gamero J, et al. Estimulación permanente del haz de His tras ablación mediante radiofrecuencia del nodo auriculoventricular en pacientes con trastorno de la conducción suprahisiano. *Rev Esp Cardiol*. 2001;54:1385-1393.
2. Sharma PS, Dandamudi G, Naperkowski A, et al. Permanent His bundle pacing is feasible, safe and superior to right ventricular pacing in routine clinical practise. *Heart Rhythm*. 2015;12:305-312.
3. Barba-Pichardo R, Moríña-Vázquez P, Venegas-Gamero J, et al. Estimulación hisiana definitiva en pacientes con bloqueos infrahisianos. *Rev Esp Cardiol*. 2006;59:553-558.
4. Barba-Pichardo R, Moríña-Vázquez P, Venegas-Gamero J, et al. Posibilidades y realidades de la estimulación permanente del haz de His. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:1096-1099.
5. Barba-Pichardo R, Moríña-Vázquez P, Fernández-Gómez JM, et al. Permanent His-bundle pacing: seeking physiological ventricular pacing. *Europace*. 2010;12:527-533.
6. Moríña-Vázquez P, Barba-Pichardo R, Venegas-Gamero J, et al. Cardiac resynchronization through selective His bundle pacing in a patient with the so-called infra His atrioventricular block. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2005;28:726-729.
7. Lustgarten DL, Calame S, Crespo EM, et al. Electrical resynchronization induced by direct His-bundle pacing. *Heart Rhythm*. 2010;7:15-21.
8. Manóvil A, Barba-Pichardo R, Tobaruela A. Electrical and mechanical cardiac resynchronization by novel direct his-bundle pacing in a heart failure patient. *Heart Lung Circ*. 2011;20:769-772.
9. Barba-Pichardo R, Manóvil-Sánchez A, Fernández-Gómez J, et al. Ventricular resynchronization therapy by direct His-bundle pacing using an internal cardioverter defibrillator. *Europace*. 2013;15:83-88.
10. Abdelrahman M, Subzposh FA, Beer D, et al. Clinical Outcomes of His Bundle Pacing Compared to Right Ventricular Pacing. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71:2319-2330.