



INFORMES DE CASO: SERIE DE CASOS

Estimulación cardíaca temporal de larga duración con cable activo y marcapaso permanente externo.

Long-term temporary cardiac pacing with active lead and external permanent pacemaker.

Rita Elizabeth Ibarra Castillo¹, José Luis Laso Bayas², Edwin Roberto Guzmán Clavijo³

CAMBios. 2022, v.21 (1): e719

¹Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín. Unidad de Hemodinámica. Quito, Ecuador.

rita.ibarra@iess.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1941-5463>

²Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín. Unidad de Hemodinámica. Quito, Ecuador.

jllasob@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4442-9103>

³Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín. Unidad de Hemodinámica. Quito, Ecuador.

dreguzman@yahoo.com

<https://orcid.org/0000-0001-5747-5283>

Recibido: 2021-08-21 Aprobado: 2022-06-08 Publicado: 2022-06-30

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. La estimulación cardíaca temporal de larga duración con cable activo y marcapaso permanente externo es una técnica recientemente incluida en las guías de manejo de bradicardias sintomáticas. **CASOS CLÍNICOS.** Se describen 4 casos de pacientes sometidos a estimulación cardíaca temporal de larga duración con cable activo y marcapaso permanente externo de la unidad de Hemodinámica del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, con indicaciones diversas. **DISCUSIÓN.** El tiempo medio de permanencia con el cable activo y el marcapaso externalizado fue 23 días. No hubo complicaciones del procedimiento. Un paciente falleció por causas no relacionadas con la estimulación y 2 se recuperaron en sus domicilios. **CONCLUSIÓN.** La técnica de estimulación temporal utilizando marcapasos permanentes recuperados se muestra extremadamente útil para mantener un marcapaso cardíaco seguro, incluso ambulatorio y por largo tiempo, hasta el implante de dispositivos definitivos. Su limitación es la factibilidad de hacerlo solo en centros de tercer nivel.

Palabras clave: Corazón; Marcapaso Artificial; Bradicardia; Frecuencia Cardíaca; Cardiología; Hemodinámica.

SUMMARY

INTRODUCTION. Long-duration temporary cardiac pacing with active lead and permanent external pacemaker is a technique recently included in the guidelines for the management of symptomatic bradycardias. **CLINICAL CASES.** We describe 4 cases of patients who underwent long-duration temporary cardiac pacing with active lead and external permanent pacemaker at the Hemodynamics Unit of the Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, with different indications. **DISCUSSION.** The mean length of stay with the active lead and externalized pacemaker was 23 days. There were no procedural complications. One patient died of causes unrelated to pacing and 2 recovered at home. **CONCLUSIONS.** The technique of temporary pacing using retrieved permanent pacemakers is extremely useful for maintaining safe cardiac pacing, even on an outpatient basis and for a long period of time, until implantation of definitive devices. Its limitation is the feasibility of doing it only in third level centers.

Keywords: Heart; Artificial Pacing; Bradycardia; Heart Rate; Cardiology; Hemodynamics.

Correspondencia autor:

Dra. Rita Elizabeth Ibarra Castillo. Av. Mariana de Jesús Oe3-136. Quito, Ecuador.
Código Postal:

Teléfono (+593) 999841626

Copyright: ©HECAM

CAMBios

<https://revistahcam.iess.gob.ec/index.php/cambios/issue/archive>

e-ISSN: 2661-6947

Periodicidad semestral: flujo continuo

Vol. 21 (1) Ene-Jun 2022

revista.hcam@iess.gob.ec

DOI: <https://doi.org/10.36015/cambios.v21.n1.2022.719>



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial

INTRODUCCIÓN

La estimulación cardíaca temporal es un tratamiento de emergencia para las bradicardias sintomáticas. Sirve como puente a la implantación de marcapaso o a la recuperación del ritmo en casos reversibles. Para el efecto se utilizan generadores externos y cables específicamente diseñados que se insertan por un acceso venoso central. Se mantienen por tiempo variable hasta el tratamiento definitivo o la reversión del ritmo inestable. El paciente reposa inmovilizado, pues los cables temporales carecen de medios de fijación al endocardio. Dentro de las complicaciones frecuentes se encuentran el desplazamiento del cable con la consiguiente asistolia y las infecciones relacionadas con el acceso.

En la década de los 70, aparecen en la literatura relatos de pacientes estimulados temporalmente por períodos de tiempo prolongados, con cables de estimulación definitiva conectados a generadores de marcapasos reusados, externalizados¹. Estos sistemas se mantienen hasta la recuperación del ritmo normal tras la remisión completa de procesos sistémicos, como infecciones o, en su lugar, hasta la implantación final de dispositivos definitivos en pacientes con las mejores condiciones para el efecto. Este método se conoce como estimulación permanente temporal (EPT), estimulación semipermanente, estimulación temporal con cable activo y generador externo o estimulación híbrida, y se incluyó, con indicación clase IIa, en las Guías 2018 de evaluación y manejo de bradicardias del Colegio Americano de Cardiología².

El objetivo de esta serie de casos es reportar la experiencia de la Unidad de Hemodinámica del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín (HECAM), en cuatro pacientes manejados con este tipo de estimulación temporal de larga duración, EPT, mediante la toma de información del archivo histórico.

CASOS CLÍNICOS

Caso 1

Un hombre de 80 años, con antecedente de hipertensión arterial y enfermedad renal crónica, se admitió en la Unidad de Emergencias, tras un síncope; su electrocardiograma reveló bloqueo auriculoventricular avanzado intermitente. Fue ingresado para estudio y posible implantación de marcapaso definitivo. En sus primeras 24 horas de hospitalización, presentó varios episodios de pérdida de conciencia asociados a bloqueo avanzado, por lo que, en la Unidad de Terapia Intensiva, se le insertó un cable convencional de estimulación temporal (ETC), por vía yugular interna derecha. En los días siguientes, presentó escalofrío y fiebre; la biometría hemática evidenció neutrofilia. Se retiró el cable temporal que además mostraba falla de captura y se inició antibioticoterapia empírica, se obtuvo mejoría en 48 horas. En los días siguientes, sin embargo, reaparecieron la fiebre y los episodios de pérdida de conciencia, por lo que se intentó estimulación temporal transcutánea, pero fue ineficiente. Se intentó ETC por varios accesos sin éxito, mientras el paciente evolucionó hacia el choque con indicios de neumonía. Sin confirmación del foco infeccioso, fue admitido en la Unidad de Cuidados Intensivos y, en vista de que su diagnóstico y tiempo de estancia eran inciertos, se lo trasladó a la Unidad de Hemodinámica para

EPT. Bajo sedación, oro-intubado y con guía ecográfica se insertó, por vía yugular interna derecha, un cable activo de estimulación definitiva, que se conectó a un generador de marcapaso re-usado, re-esterilizado, el cual se fijó con un apósito adhesivo a la piel del tórax anterior; el umbral de estimulación fue 0,8 V a 0,4 ms, el modo de estimulación fue “estimulación unicameral ventricular” (VVI) con control automático de captura; se indicaron cuidados habituales para vía central y el paciente pasó a cuidados intensivos. En los días siguientes se confirmó el diagnóstico de neumonía secundaria a varicela y el paciente pasó con los soportes requeridos para su recuperación durante 17 días, sin que se reportara ningún inconveniente con el sistema de estimulación. Al décimo octavo día, se realizó la cirugía de implantación del marcapaso definitivo, la cual se efectuó con anestesia local, mediante disección cefálica izquierda, sin complicaciones. Fue dado de alta a las 24 horas. Su seguimiento en la Clínica de Arritmias, no ha tenido problemas en 21 meses.

Caso 2

En abril de 2020, un paciente varón de 81 años, se transfirió desde una provincia de la región oriental con diagnóstico de infarto agudo de miocardio. A su llegada a Emergencias, se confirmó el diagnóstico y por tratarse de cuadro con más de 12 horas de evolución, sin compromiso hemodinámico, se admitió a la Unidad de Cuidados Coronarios para manejo conservador. Dentro de las primeras 24 horas, desarrolló bloqueo alternante de rama derecha e izquierda, diversos grados de bloqueo divisional y grados variables de bloqueo auriculoventricular, que sugerían lesión eléctrica en o próxima al haz de His. En las horas siguientes requirió de ETC, que se realizó, en la unidad coronaria, sin guía fluoroscópica, por vía subclavia derecha. Se interconsultó a electrofisiología para decidir la necesidad de un marcapaso definitivo y como parte del protocolo del momento se solicitó una tomografía pulmonar, la cual reveló un patrón de lesiones en vidrio esmerilado, compatible con neumonía por SARS-CoV-2, diagnóstico confirmado mediante RT-PCR. Dado que el paciente debía ser aislado en una de las unidades previstas para manejo de COVID-19 y su estancia era indefinida, se procedió a realizar EPT; para ello, con guía fluoroscópica y equipo de protección personal apropiado, se insertó por vía axilar izquierda, ecoguiada, un cable de estimulación activo, que se ubicó en el septo interventricular derecho bajo, se fijó a la piel y se conectó a un marcapaso definitivo re-usado con batería residual para varios años, que se dejó externamente. El umbral de estimulación fue 0,6 V a 0,4 ms; la programación del generador se dejó en modo VVI, a 60 lpm, con un margen de seguridad de 2. El paciente permaneció hospitalizado durante 32 días y fue dado de alta para continuar el aislamiento en su domicilio; su cuidador recibió indicaciones para el manejo del sistema de estimulación. Días después, el paciente fue autorizado por los médicos de su localidad para trasladarse a la Unidad de Hemodinámica del HECAM y someterse a la implantación del marcapaso definitivo, realizada ambulatoriamente sin complicaciones. En total, el paciente permaneció con sistema temporal durante 42 días (Figura 1). En su seguimiento a un año no ha presentado problemas.



Figura 1. Aspecto del marcapaso permanente externo a los 42 días, en el caso 2. Elaborado por. Autores.

Caso 3

Una mujer de 34 años fue encontrada en estatus convulsivo tras sufrir una caída. Se la trasladó a Emergencias con deterioro del estado de conciencia, donde se determinó una hemorragia intracerebral. La paciente tenía antecedente de lupus eritematoso sistémico y síndrome antifosfolípido (SAF), por lo que estaba anticoagulada con warfarina, con INR de 5,2. El electrocardiograma realizado al ingreso mostró bloqueo auriculoventricular completo (BAVC), por lo que se estimó que la caída fue secundaria a un síncope y que requeriría de estimulación cardíaca definitiva, sin embargo, su evolución neurológica era incierta, con evidencia de progresión de la hemorragia en el examen realizado al quinto día de su ingreso y posteriormente, una tórpida evolución por la concurrencia de neumonía y varios episodios convulsivos aparentemente asociados a BAVC, por lo que se decidió realizar EPT. Fue trasladada a la Unidad de Hemodinámica, en donde, con guía ecográfica se canalizó la vena axilar derecha, se insertó un cable de estimulación definitiva, de fijación activa que, mediante fluoroscopia, se posicionó en el tabique interventricular derecho bajo y se conectó a un marcapaso definitivo re-esterilizado que se dejó externamente. El umbral de estimulación fue 0,5 V a 0,4 ms y la programación del dispositivo en modo VVI, con un margen de seguridad mayor a 2. La paciente continuó en la Unidad de Neurología, con buena recuperación, con el alta hospitalaria a los 11 días para seguir rehabilitación



Figura 2. Aspecto del marcapasos permanente externo. Caso 3. Elaborado por. Autores.

Caso 4

Un hombre de 73 años, con antecedente de BAVC para cuyo tratamiento rehusó un marcapaso años antes, sufrió un traumatismo raquímedular, con sección completa a la altura de T6; dos meses después fue traído al HECAM con un cuadro de abdomen agudo obstructivo, falla renal con requerimiento de diálisis y sepsis. Se solicitó a electrofisiología evaluar la posibilidad de implantar un marcapaso definitivo. Debido a su grave estado, se optó por EPT, que se llevó a cabo bajo guía fluoroscópica, por vía yugular interna derecha, mediante la inserción de un cable de estimulación permanente activo, que se conectó a un generador re-esterilizado que se fijó de forma epicutánea. Con ello, el paciente

pudo recibir el soporte requerido; fue sometido a una laparotomía, que reveló extensa necrosis intestinal. A pesar de la resección quirúrgica y el tratamiento intensivo, el paciente falleció. Permaneció 6 días con el sistema de estimulación, sin reportes de inconvenientes con el mismo.

DISCUSIÓN

La estimulación cardíaca temporal endovenosa es un técnica existente desde hace más de 50 años y, a pesar de no existir guías para su aplicación, su uso es relativamente frecuente en las unidades de emergencia y de cuidados cardiológicos agudos. Permite solventar los problemas hemodinámicos asociados a ciertas bradicardias, especialmente si acompañan, han sido desencadenadas o agravadas por trastornos metabólicos, isquémicos o tóxicos, potencialmente reversibles. Para realizarla se utilizan generadores especiales, con parámetros programables y funcionamiento con baterías externas convencionales, que se conectan, a un cable en cuyo extremo distal se encuentran electrodos que transmiten los pulsos de energía al endocardio ventricular con el que están en contacto. Habitualmente el cable es insertado por una vía venosa central, se prefiere la yugular interna derecha por ser la ruta directa al ventrículo derecho, estar asociada a mayor tasa de éxito y menor de complicaciones³. Estos cables temporales son pasivos, pues carecen de medios de fijación al endocardio.

El tiempo durante el cual un paciente puede permanecer con un marcapaso provisional es variable. Depende de que el trastorno del ritmo se prevea recuperable, por ejemplo, por efecto farmacológico o metabólico; de no ser el caso, la estimulación transitoria constituye un puente para la implantación de un dispositivo definitivo, procedimiento que debe realizarse el momento en que el paciente se encuentre compensado y sin infecciones activas⁴. La estimulación temporal conlleva complicaciones, cuya frecuencia se reporta entre el 10 y el 59,9%, en promedio 26,5%, como el desplazamiento del cable con pérdida de captura, la asistolia consiguiente y las infecciones que, dado el estado debilitado de los pacientes que son aquejados por estos problemas, pueden fácilmente tornarse sistémicas y evolucionar hacia la sepsis³.

En caso de que el tiempo del marcapasos provisional pudiera prolongarse, como en los casos aquí reportados, se puede optar por la EPT con marcapaso definitivo externo que se realiza mediante la inserción de un cable de estimulación definitiva, de fijación activa, esto es, provisto, en su extremo distal, de un hélix que se introduce en el endocardio ventricular derecho al cual queda atornillado y por lo tanto fijo. Figura 3.

El cable se conecta a un marcapaso permanente recuperado re-esterilizado, que es de pequeño tamaño, se acomoda fácilmente en la región próxima al sitio de acceso venoso elegido, que puede ser yugular, subclavio, axilar o femoral. Al tener el cable una fijación fiable, ser flexible, de corta longitud y, el generador de reducido tamaño, se favorece la pronta movilidad del paciente, lo que permite inclusive su recuperación ambulatoria⁵.

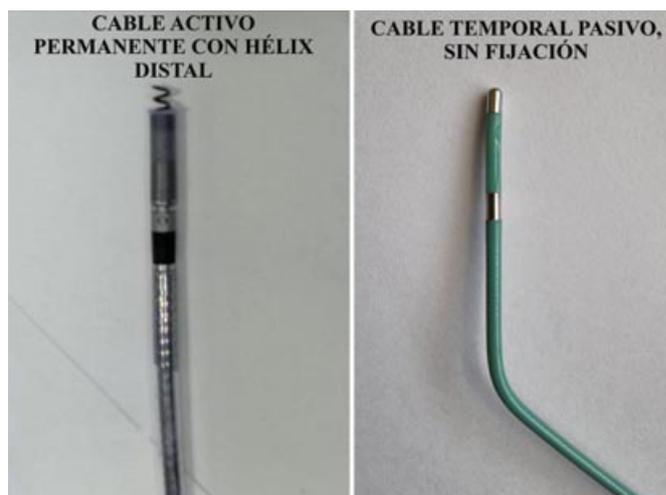


Figura 3. Cables de estimulación cardíaca permanente de fijación activa y temporal.

Elaborado por. Autores.

De acuerdo con la literatura, las situaciones en las que con mayor frecuencia se indica EPT, son las infecciones asociadas a dispositivos de estimulación artificial. En estos casos es mandatorio retirar completamente el sistema infectado, generador y cables, realizar antibioticoterapia por tiempo generalmente prolongado y luego reimplantar un dispositivo nuevo contralateral. Durante este período los pacientes dependientes de la estimulación quedarían desprotegidos y la EPT resulta una alternativa eficaz para el mantenimiento del ritmo hasta el reimplante⁶. Otras indicaciones reportadas son: lavado de fármacos, reemplazo valvular aórtico transcáteter, síndrome de Guillain Barré, carditis de Lyme, bradicardias asociadas a enfermedades críticas en especial sepsis activa, choque cardiogénico e inclusive como medida de confort en pacientes terminales^{1,7}. En los casos aquí reportados, la indicación de esta modalidad de estimulación temporal, respondió al análisis de las circunstancias de cada paciente. En los casos 1, 2 y 4 se desconocía el curso que tomaría cada proceso infeccioso, así como la duración de la recuperación. En el tercer caso eran inciertos, el tiempo que tomaría la estabilización y remisión de la hemorragia intracerebral y el que se requeriría para alcanzar el nivel de anticoagulación que protegiera a la paciente de eventos trombóticos y al mismo tiempo fuese seguro para la implantación de un marcapaso.

No existen ensayos clínicos que comparen ETC y EPT. Braun et al, reportaron los resultados de un estudio prospectivo, abierto, no randomizado que comparó un grupo de 26 pacientes sometidos a ETC, con 23 pacientes sometidos a EPT. Los grupos no fueron diferentes en sus características basales y tiempo de estimulación. Doce pacientes ETC (46%) presentaron desplazamiento del cable, que en más de la mitad de los casos requirió maniobras de resucitación, comparado con 1 paciente EPT (4,3%); así mismo, 73% de pacientes ETC tuvieron alguna alteración en los parámetros de estimulación, como incremento de umbral o pérdida de sentido, lo que ocurrió en el 8% del grupo EPT; no hubo diferencia en la tasa de infección local o en la mortalidad⁸. De Cock, publicó un estudio comparativo entre ETC y

estimulación temporal con un cable activo insertado por vía femoral. Aquí, el número de complicaciones fue mayor para ETC, sin embargo, el estudio tiene limitaciones metodológicas como: uso de pacientes de un estudio previo como grupo estudio y un grupo prospectivo como control, la vía de acceso fue femoral, cuyas complicaciones se conoce son mayores, y el cable de estimulación activo era de diseño específico^{9,10}.

Suárez y Banchs, publicaron una recopilación de 24 artículos sobre EPT hasta el 2017. En total se reseñan 708 casos con esta modalidad de estimulación, la mayoría recogidos en reportes de casos y dos estudios comparativos. La mayor duración de EPT fue 120 días en un paciente con endocarditis de la válvula aórtica¹¹. Se observó 2,5% de infecciones, 1,7% de desplazamiento de cable y una frecuencia global de complicaciones de 7%; apenas el 0,14% de muertes pudo atribuirse claramente a la estimulación temporal¹. Reportes sobre ETC, han situado la tasa de infecciones en torno al 10%, el desplazamiento de cable con falla de captura se ubica entre 10 y 30% y la tasa global de complicaciones es de alrededor del 15%¹²⁻¹⁴. No se tuvo complicaciones en los casos de este reporte. Con la evidente limitación que implica comparar cifras de estudios no recopilados en forma sistemática, la EPT parecería tener ventajas con relación a la ETC.

Algunos estudios han abordado la deambulación como un beneficio de la EPT. Zei et al, reportaron deambulación, en cuanto fue posible, en todos sus 62 pacientes¹⁵. En la serie de De Cock et al, al 75% de pacientes se les permitió deambular a la hora de la implantación¹⁰. Así mismo, el 74% de pacientes con EPT por vía femoral, en el estudio de García et al, tuvieron alta o moderada movilidad¹⁶. En otros reportes de casos, la posibilidad de deambulación ha sido señalada, pero en ninguno se especifica si los pacientes pudieron recuperarse en su domicilio, como los del presente reporte^{17,18,19,20}.

Pocas publicaciones hacen referencia a los costos^{21,22}. Un estudio canadiense fue dirigido específicamente hacia la comparación de costos entre EPT y ETC, sacando como conclusión que después de 18 horas de uso, EPT significó un ahorro de \$456 por cada 24 horas subsecuentes; esto gracias al reemplazo del monitoreo en una unidad de cuidados intensivos por una unidad de telemetría. En este estudio se consideraron los costos del cable activo, de la sala de hemodinámica y la media de duración de la estimulación fue solamente 2 días. Se estima que el ahorro puede ser sensiblemente mayor, si tomamos en cuenta que el tiempo medio de estimulación, en la mayoría de estudios fue 8 días y en éste estudio 23; así mismo los pacientes no solo fueron movilizados precozmente sino que sus intervenciones definitivas fueron ambulatoria²³.

CONCLUSIÓN

El presente reporte muestra que la EPT es factible en un centro de tercer nivel, con especialistas entrenados y disponibilidad de cables activos, habitualmente remanentes de sistemas de estimulación adquiridos para reemplazo y generadores recuperados re esterilizados. Permite que los pacientes se recuperen de trastornos reversibles del ritmo o proporciona un puente seguro

hacia el implante del marcapaso definitivo en óptimas condiciones. Favorece la movilización temprana por la disminución del riesgo de complicaciones tromboembólicas, promueve la satisfacción del paciente al ser más cómoda y reduce el uso de recursos costosos. Hasta donde se entiende, este es el primer reporte de uso de esta tecnología para recuperación ambulatoria extrahospitalaria.

ABREVIATURAS

EPT: estimulación permanente temporal, HECAM: Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, ETC: cable convencional de estimulación temporal, SAF: síndrome antifosfolipídico, VVI: estimulación unicameral ventricular, RT-PCR: reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa, BAVC: bloqueo auriculoventricular completo, INR: índice internacional normalizado.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

IR, LJ, GE: Concepción y diseño del trabajo, revisión crítica del manuscrito, redacción del manuscrito, aprobación de su versión final, acuerdo de rendir cuentas de todos los aspectos.

DISPONIBILIDAD DE DATOS Y MATERIALES

Se utilizaron recursos bibliográficos de uso libre y limitado. La información recolectada está disponible bajo requisición al autor principal. Los investigadores firmaron el documento de Confidencialidad de la Información.

APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA Y CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPACIÓN

El artículo científico fue aprobado por pares y por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos, CEISH-HCAM.

CONSENTIMIENTO PARA PUBLICACIÓN

La publicación fue aprobada por el Comité de Política Editorial de la Revista Médica Científica CAMBIOS del HECAM en Acta 001 de fecha 08 de junio de 2022.

FINANCIAMIENTO

Se trabajó con recursos propios de los autores.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores reportaron no tener ningún conflicto de interés, personal, financiero, intelectual, económico y de interés corporativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Suarez K, Banchs J. A review of temporary permanent pacemakers and a comparison with conventional temporary pacemakers. *Journal of Innovations in Cardiac Rhythm Management*. 2019;0(5):3652-3661. DOI: 10.19102/icrm.2019.100506.
2. Kusumoto F, Schoenfeld M, Edgerton J, Gold M, Hamilton R, Lee R et al. 2018 ACC/AHA/HRS guideline on the evaluation and management of patients with bradycardia and cardiac conduction delay. *Heart Rhythm*. 2019;(16):e128-e226. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.10.044. Epub 2018 Nov 6.

3. McCann P. A review of temporary cardiac pacing wires. *Indian Pacing and Electrophysiology Journal*. 2007 Jan 1;7(1):40-9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1764908/>
4. Blomström-Lundqvist C, Traykov V, Erba P, Burri H, Nielsen J, Bongioni M et al. European Heart Rhythm Association (EHRA) international consensus document on how to prevent, diagnose, and treat cardiac implantable electronic device infections—endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS), the Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRS), the Latin American Heart Rhythm Society (LAHRS), International Society for Cardiovascular Infectious Diseases (ISCVID) and the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *EP Europace*. 2020 Apr 1;22(4):515-549. DOI: 10.1093/europace/euz246.
5. Dawood F, Boerkircher A, Rubery B, Hire D, Soliman E. Risk of early mortality after placement of a temporary-permanent pacemaker. *Journal of Electrocardiology*. 2016;49(4):530-535. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2016.05.004.
6. Maciąg A, Syska P, Oręziak A, Przybylski A, Broy B, Kołsut P et al. Long-term temporary pacing with an active fixation lead. *Kardiologia Polska*. 2015;73(12):1304-1309. Doi: 10.5603/KP.a2015.0093. Epub 2015 May 19.
7. Giudici M, Shantha G, Rasmussen T. Temporary-Permanent Pacemakers - Why they should be in your toolbox. *Circulation*. 2017;136(suppl_1):18226. Available from: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/circ.136.suppl_1.18226
8. Braun M, Rauwolf T, Bock M, Kappert U, Boscheri A, Schnabel A et al. Percutaneous lead implantation connected to an external device in stimulation-dependent patients with systemic infection—a prospective and controlled study. *Pacing and Clinical Electrophysiology*. 2006;29(8):875-879. DOI: 10.1111/j.1540-8159.2006.00454.x.
9. De Cock C, Van Campen C, In'T Veld J, Visser C. Utility and safety of prolonged temporary transvenous pacing using an active-fixation lead. *Pacing and Clinical Electrophysiology*. 2003;26(5):1245-1248. DOI: 10.1046/j.1460-9592.2003.t01-1-00175.x.
10. De Cock C, Van Campen L, Visser C. Usefulness of a new active-fixation lead in transvenous temporary pacing from the femoral approach. *Pacing and Clinical Electrophysiology*. 2003;26(4p1):849-852. DOI: 10.1046/j.1460-9592.2003.t01-1-00149.x.
11. Lang C, Grubb N. Hybrid long-term temporary pacing. *The Journal of Invasive Cardiology*. 2005;17(6):338 - 339. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16003013/>
12. Winner S, Boom N. Clinical problems with temporary pacemakers prior to permanent pacing. *Journal of the Royal College of Physicians of London*. 1989;23(3):161-163. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5387472/>
13. López Ayerbe J, Villuendas Sabaté R, García García C, Rodríguez Leor O, Gómez Pérez M, Curós Abadal A et al. Temporary pacemakers: Current use and complications. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*. 2004;57(11):1045-1052. DOI: 10.1016/S1885-5857(06)60190-4
14. Hynes J, Holmes D, Harrison C. Five-year experience with temporary pacemaker therapy in the coronary care unit. *The American Journal of Cardiology*. 1982;49(4):952. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6823157/>
15. Zei P, Eckart R, Epstein L. Modified temporary cardiac pacing using transvenous active fixation leads and external re-sterilized pulse generators. *Journal of the American College of Cardiology*. 2006;47(7):1487-1489. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.01.006
16. Garcia Guerrero J, Fernandez de la Concha Castaneda J, Lopez Quero D, Collado Bueno G, Infante de la Torre J, Rayo Madrid J et al. Lower incidence of venous thrombosis with temporary active-fixation lead implantation in mobile patients. *Europace*. 2010;12(11):1604-1607. DOI: 10.1093/europace/euq262
17. Kornberger A, Schmid E, Kalender G, Stock U, Doernberger V, Khalil M et al. Bridge to recovery or permanent system implantation: An eight-year single-center experience in transvenous semipermanent pacing. *Pacing and Clinical Electrophysiology*. 2013;36(9):1096-1103. DOI: 10.1111/pace.12175
18. Arias M, Puchol A, Pachón M, Jiménez-López J, Rodríguez-Padial L. Estimulación cardiaca temporal prolongada mediante un sistema externo de estimulación permanente. *Revista Española de Cardiología*. 2012;65(6):573-574. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3978588>
19. Lever N. Prolonged temporary cardiac pacing using subcutaneous tunnelled active-fixation permanent pacing leads. *Heart*. 2003;89(2):209-210. DOI: 10.1136/heart.89.2.209
20. Orsourn G, Lever N, Harding S. Use of tunnelled active fixation leads allows reliable temporary pacing over prolonged periods. *Internal Medicine Journal*. 2008;38(9):735-738. DOI: 10.1111/j.1445-5994.2008.01750.x
21. Chihrin S, Mohammed U, Yee R, Gula L, Klein G, Skanes A et al. Utility and cost effectiveness of temporary pacing using active fixation leads and an externally placed reusable permanent pacemaker. *The American Journal of Cardiology*. 2006;98(12):1613-1615. DOI: 10.1016/j.amjcard.2006.07.041
22. Rosenfeld L. Temporary Permanent or Permanent Temporary Pacing?. *Pacing and Clinical Electrophysiology*. 2011;34(6):670-671. DOI: 10.1111/j.1540-8159.2011.03086.x
23. Laso Bayas J, Ibarra Castillo R, Arias Cardenas V, Zapata Coronel J. P1467 Ambulatory implantation of cardiac rhythm management devices: a retrospective safety and cost-minimization analysis in a developing country. *EP Europace*. 2020;22(Supplement_1):i156. DOI:10.1093/europace/eaal162.140