

## CARDIOLOGÍA DEL ADULTO – ARTÍCULO ORIGINAL

# Incidencia, tasa de éxito, complicaciones y factores predictores de empleo de la vía femoral en procedimientos percutáneos de extracción de electrodos



Víctor Castro-Urda<sup>a,\*</sup>, Jorge Toquero-Ramos<sup>a</sup>, Manuel Sánchez-García<sup>a</sup>,  
Diego Jiménez-Sánchez<sup>a</sup>, Chinh Pham-Trung<sup>a</sup>, Darwin Veloza-Urrea<sup>a</sup>,  
Luis Diego Solís-Solís<sup>a</sup>, Jorge Vázquez López-Ibor<sup>a</sup>, Silvia Vilches-Soria<sup>c</sup>,  
Marta Cobo-Marcos<sup>c</sup>, Vanessa Moñivas-Palomero<sup>b</sup> e Ignacio Fernández-Lozano<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Unidad de Arritmias. Servicio de Cardiología. Hospital Puerta de Hierro, Majadahonda, España

<sup>b</sup> Unidad de Imagen. Servicio de Cardiología. Hospital Puerta de Hierro, Majadahonda, España

<sup>c</sup> Unidad de Hospitalización, insuficiencia cardíaca y Cardiología clínica. Hospital Puerta de Hierro, Majadahonda, España

Recibido el 12 de septiembre de 2018; aceptado el 17 de diciembre de 2018

Disponible en Internet el 20 de julio de 2019

### PALABRAS CLAVE

Extracción;  
Electrodos;  
Vena femoral

### Resumen

**Introducción:** en los procedimientos de extracción de electrodos, la vía femoral se usa cuando la vía superior ha fracasado.

**Objetivo:** describir la incidencia, el éxito, las complicaciones y los predictores de uso de la vía femoral.

**Métodos:** se realizó un análisis de la incidencia del uso de la vía femoral y los factores predictores en pacientes a quienes se les realizó extracción de electrodos entre noviembre de 2011 y noviembre de 2017.

**Resultados:** se incluyeron 85 pacientes, con edad media de  $62,36 \pm 11,15$  años. El 38,9% de los dispositivos eran marcapasos. Se extrajeron 135 electrodos, 59,3% de fijación pasiva. La mediana de tiempo desde el implante fue de 102 (60-174) meses. Se empleó la ruta femoral en el 25,9% de los procedimientos. Se obtuvo éxito clínico en el 92,9% de los pacientes. La extracción no fue exitosa en el 22,7% de los procedimientos cuando se usó la vía femoral, en comparación con el 1,6% cuando se usó la vía superior ( $p 0,004$ ). La extracción no fue completa en el 36,4% de los procedimientos cuando se empleó la vía femoral en comparación con el 9,5% por vía superior ( $p 0,007$ ).

Los factores que predijeron el empleo de la ruta femoral fueron la presencia de electrodos de fijación pasiva [OR IC 95% 13,69 (3,06-62,5)  $p 0,001$ ] y el tiempo desde el implante del electrodo [OR IC 95% por cada 10 meses 1,04 (1,00-1,09)  $p 0,044$ ].

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [vcastrou14@yahoo.com](mailto:vcastrou14@yahoo.com) (V. Castro-Urda).

<https://doi.org/10.1016/j.rccar.2018.12.008>

0120-5633/© 2019 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## KEYWORDS

Removal;  
Electrodes;  
Femoral vein

**Conclusiones:** se empleó la ruta femoral en el 25,9% de los procedimientos. No fue eficaz en el 22,7% de las intervenciones. Los factores que predijeron su utilización fueron la presencia de electrodos de fijación pasiva y el tiempo desde el implante del electrodo.

© 2019 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Incidence, success rate, complications and predictive factors of the use of the femoral route for the removal of the electrodes after percutaneous procedures

### Abstract

**Introduction:** The femoral route is used in electrode removal procedures when the upper route has failed.

**Objective:** To describe the incidence, success rate, complications and predictive factors for the use of the femoral route.

**Methods:** An analysis was performed on the incidence of use of the femoral route and the predictive factors in patients in whom electrode removal was carried out between November 2011 and November 2017.

**Results:** The study included 85 patients with a mean age of  $62.36 \pm 11.5$  years. Pacemakers made up 38.9% of the devices. A total of 135 electrodes, 59.3% of passive fixation, were removed. The median time since the implant was 102 (60-174) months. The femoral route was used in 25.9% of the procedures. Clinical success was achieved in 92.9% of the patients. The removal was not successful in 22.7% of the procedures when the femoral route was used, compared to 1.6% when the upper route was used ( $P = .004$ ). The removal was not completed in 36.4% of the procedures when the femoral route was used, compared to 9.5% with the upper route ( $P = .007$ ).

The factors that predicted the use of the femoral route were the presence of passive-fixation electrodes (OR = 13.69; 95% CI; 3.06 – 62.5,  $P = .001$ ), and the time since the electrodes were implanted (OR = 1.04, 95% CI; 1.00 – 1.09,  $P = .044$ , for every 10 months).

**Conclusions:** The femoral route was employed in 25.9% of the procedures. It was not effective in 22.7% of the interventions. The factors that predicted its use were the presence of passive-fixation electrodes and the time since the electrode implant.

© 2019 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

En las últimas décadas hemos asistido a un gran incremento en el número de implantes de dispositivos cardíacos, que incluyen marcapasos, desfibriladores y dispositivos de resincronización<sup>1-3</sup>. Además, también se ha incrementado la complejidad de los enfermos a los que se les implantan. Todo ello ha hecho que el número de infecciones de dispositivos, disfunciones de electrodos y procedimientos de “upgrade” también aumente, lo cual lleva invariablemente a un incremento en la cantidad de procedimientos de extracciones de electrodos que se realizan en el mundo<sup>2</sup> y de igual modo en el país.

La vía venosa de extracción más utilizada es aquella por la que se implantó el dispositivo. Por tanto, la vía más empleada es la subclavia, si bien se pueden utilizar igualmente, las vías yugular o femoral.

La vía femoral, que se ha utilizado tradicionalmente como de “rescate” tras un procedimiento fallido por vía superior, ha evolucionado en los últimos años y se basa principalmente en dos técnicas de “snaring” o “atrapamiento”. La primera técnica se fundamenta en el

uso de la combinación de una guía con forma de lazo y un catéter que atrapa el extremo libre de un electrodo o de partes del cable que se encuentren libres flotando en el territorio vascular. La segunda técnica se basa en la creación de un lazo alrededor del electrodo a extraer cuando no existe un extremo libre y disponible para atraparlo.

El objetivo del estudio fue describir la incidencia de uso de vía femoral, tasa de éxito y complicaciones, en población a la que se realiza un procedimiento de extracción percutáneo de electrodos, así como los factores que predicen la necesidad de su uso.

## Material y métodos

Se incluyó, de forma prospectiva, a todos los enfermos a quienes se les realizó un procedimiento de extracción percutánea de electrodos en el Servicio de Cardiología. Hospital Puerta de Hierro, Majadahonda, España entre noviembre de 2011 y noviembre de 2017.

El procedimiento de extracción se llevó a cabo en la sala de Electrofisiología, con el equipamiento y medios adecuados y un equipo de cirugía cardíaca preparado en caso de

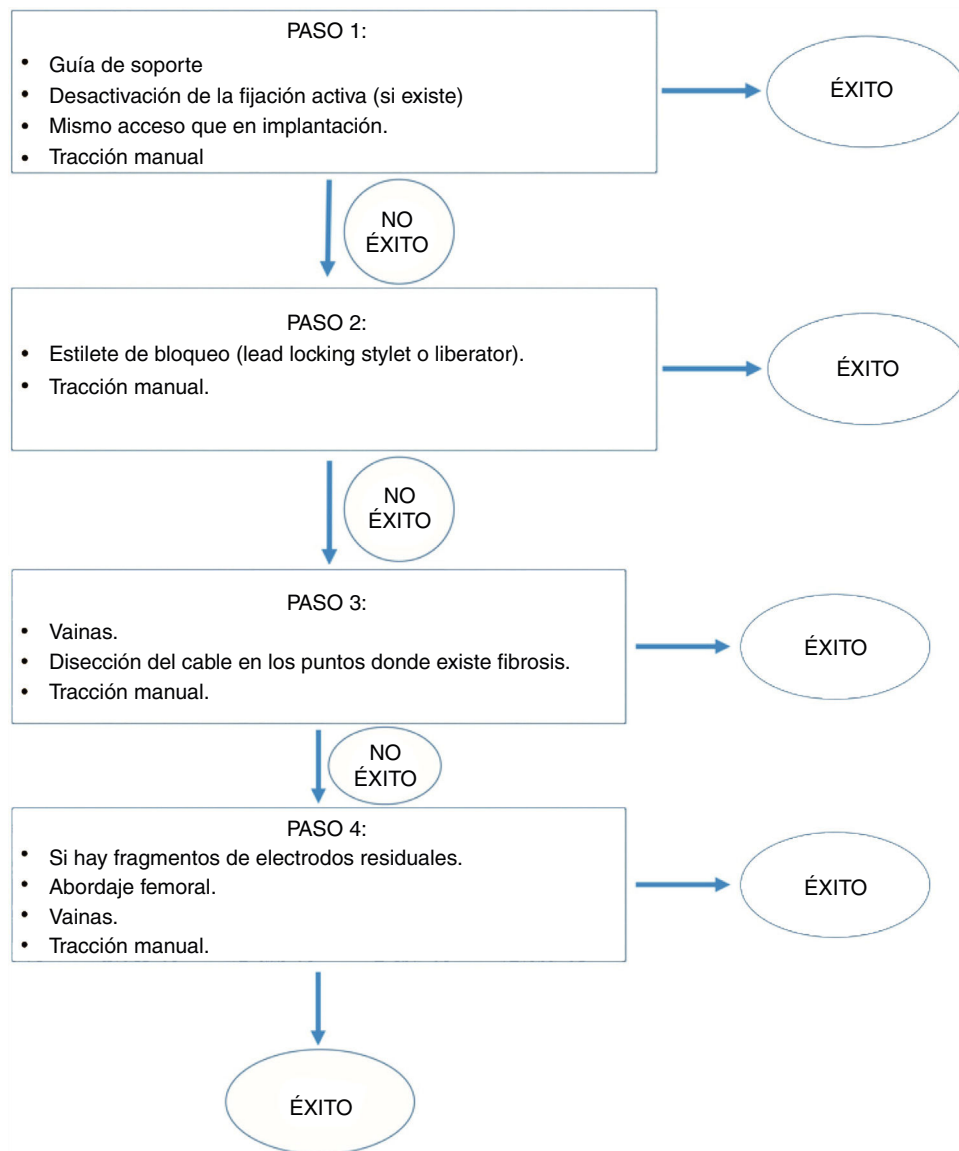


Figura 1 Procedimiento de extracción.

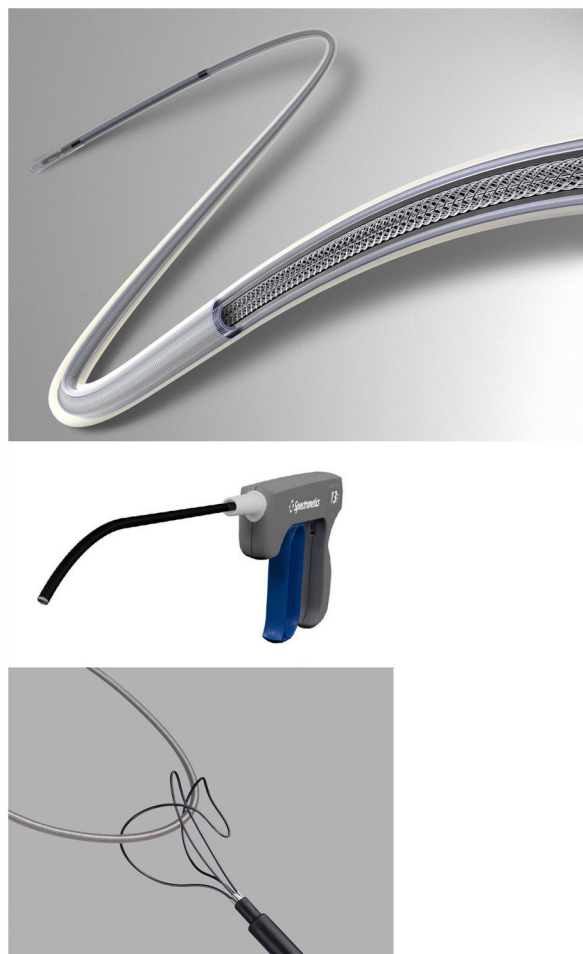
complicaciones que requiriesen tratamiento quirúrgico. Se usó sedación profunda o con anestesia general a criterio del operador, en función de la complejidad estimada del procedimiento. La mayor disponibilidad de anestesia general en los últimos años, ha hecho que los procedimientos más recientes se hayan realizado en mayor proporción con anestesia general en comparación con los procedimientos más antiguos de nuestra serie. Aquellos pacientes sin ritmo propio, recibieron el soporte de un marcapasos temporal.

En todos los casos se utilizó como abordaje de primera intención el punto de acceso donde habían sido implantados los electrodos (habitualmente, puntos de acceso subclavio izquierdo y derecho).

El esquema de procedimiento de extracción utilizado fue el siguiente (fig. 1): el primer método a utilizar fue la tracción mediante un estilete introducido en la luz del cable. En caso de fracaso, se utilizó la tracción manual junto con un estilete de bloqueo (*lead locking stylet* [LLD

*Spectranetics, Colorado Springs, CO*) o *liberator* [Cook Vascular]) (fig. 2). Dicho dispositivo se introduce en el lumen del cable, dando soporte y permitiendo que la tracción sea aplicada en todos los puntos del cable por igual, especialmente en la punta, reduciendo el riesgo de rotura. Cuando éste no fue exitoso, se utilizaron vainas de extracción mecánicas por vía superior *tight rail* (*Spectranetics, Colorado Springs, CO*). Son vainas tubulares que poseen cuchillas circunferenciales en el extremo distal, con capacidad de rotación y disección circunferencial del electrodo de la pared vascular. Los tamaños disponibles son de 9, 11 y 13F (fig. 2). Cuando hubo fragmentos residuales o no fue posible la extracción con los pasos anteriores, se abordó por vía femoral, utilizando vainas específicas para dicha ruta (*needle's eye snare* [Cook Vascular]) con un sistema de tracción especial (fig. 2).

El resultado del procedimiento se clasificó de acuerdo con el documento de consenso de la *Heart Rhythm Society*<sup>4,5</sup> de 2009 y 2017, según el éxito de la intervención. Se



**Figura 2** Dispositivos empleados en procedimientos de extracción. Dispositivo LLD. Desplegado en el interior de cable de marcapasos (arriba). Dispositivo *TightRail* (medio). *Needle's eye snare*. Sistema de doble lazo (abajo).

consideraron como éxito clínico aquellas intervenciones en las cuales fue posible la retirada total o parcial de todo el material, siempre que los fragmentos residuales midieran menos de 4 cm y no interfirieran en el pronóstico del paciente. Para ser considerado éxito clínico también era imprescindible la ausencia de complicaciones mayores (taponamiento cardíaco, hemotórax o muerte). Se definió extracción completa del sistema cuando todo el material fue extraído, independientemente de la presencia o no de complicaciones. Las extracciones de etiología infecciosa siempre requieren la extracción completa de todo el material para ser considerado un éxito clínico. Se consideró fracaso cuando existieron complicaciones graves, no fue posible la extracción de todo el material en caso de infección, o quedaron residuos mayores a 4 cm o que pudieran afectar al pronóstico del paciente.

Las variables analizadas correspondieron a variables propias del paciente (edad, sexo, altura, peso, función renal, hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, fracción de eyección de ventrículo izquierdo, tipo de cardiopatía, indicación de retirada de dispositivo y de los electrodos (infección, disfunción o necesidad de actualización) o a variables propias de los

electrodos (tipo de fijación, tipo de cable, localización y tiempo desde el implante). También se analizaron las variables propias del procedimiento (tipo de sedación, duración, necesidad de uso de marcapasos transitorio y número de electrodos a extraer).

### Análisis estadístico

Las variables categóricas se expresan como frecuencia y porcentaje y se comparan mediante la prueba del test de Chi cuadrado o exacto de Fisher según proceda. Las variables continuas se representan mediante la media  $\pm$  DS o la mediana y el RIQ, según proceda. Se usó la prueba de t de Student, o la prueba de la U de Mann-Whitney para analizar diferencias entre los grupos. Las variables cuantitativas fueron analizadas mediante el test de Kolmogorov-Smirnoff o el test de Shapiro-Wilk para valorar la distribución normal de las mismas.

Se analizaron las variables predictoras de necesidad de uso de la vía femoral mediante el test de Chi cuadrado o test de Fisher según correspondía. Se realizó un análisis multivariante de regresión logística binaria entre aquellas variables predictoras con  $p < 0,10$  en el análisis univariante.

Todos los análisis estadísticos se hicieron mediante el programa SPSS 20 Statistics de IBM Corp., Armonk, NY, USA.

### Resultados

Se incluyeron 85 pacientes a quienes se les extrajo un electrodo entre noviembre de 2011 y noviembre de 2017. El 80% fueron varones. La edad media fue de  $62,36 \pm 11,15$  años. El 40% de los dispositivos eran marcapasos y el 60% desfibriladores. El 15,3% de los dispositivos eran resincronizadores. Las características basales de la población se muestran en la [tabla 1](#).

Las indicaciones de realización de procedimiento fueron infección en el 43,5%, disfunción de electrodos en el 50,6% y realización de un "upgrade" del dispositivo en el 7,1%.

Se extrajeron un total de 135 electrodos. El 59,3% de los electrodos eran de fijación pasiva en comparación con un 40,7% de fijación activa. La mediana de tiempo desde el implante hasta la extracción fue de 102 meses (60-174). Las características de los electrodos se muestran en la [tabla 2](#).

Se empleó la ruta femoral en el 25,9% de los procedimientos, siempre como vía de rescate ante fracaso de la vía superior, excepto en un caso, en el que se empleó la vía femoral de entrada y de elección, ya que los electrodos a extraer se encontraban cortados y situados en la vena cava superior e innominada tras la realización de trasplante cardíaco.

Se obtuvo un éxito clínico en el 92,9% de los pacientes, pudiéndose extraer completamente el material en el 83,5% de los procedimientos. Sin embargo, cuando se hizo necesario el empleo de la ruta femoral, la extracción no fue exitosa en el 22,7% de los procedimientos en comparación con el 1,6% cuando no se empleó la vía femoral ( $p 0,004$ ). La extracción no fue completa en el 36,4% de los procedimientos en los que se usó la vía femoral en comparación con el 9,5% cuando no se usó esta ruta ( $p 0,007$ ).

Cuando no fue necesario el empleo de la ruta femoral, las técnicas empleadas por vía superior incluyeron un estilete

**Tabla 1** Características basales de los pacientes

| Características pacientes (n = 85)          |               |
|---------------------------------------------|---------------|
| Sexo masculino %                            | 80            |
| Edad (años)                                 | 62,36 ± 11,15 |
| Hipertensión arterial (%)                   | 44,7          |
| Diabetes mellitus (%)                       | 22,4          |
| Insuficiencia renal crónica (%)             | 20            |
| Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (%) | 7,1           |
| Altura (cm)                                 | 168,76 ± 8,21 |
| Peso (kg)                                   | 77,57 ± 15,46 |
| Tipo de dispositivo (%)                     |               |
| MP monocameral                              | 7,1           |
| MP bicameral                                | 31,8          |
| DAI monocameral                             | 35,3          |
| DAI bicameral                               | 10,6          |
| DAI tricameral                              | 15,3          |
| Tipo de cardiopatía (%)                     |               |
| Isquémica                                   | 24,7          |
| Dilatada                                    | 40            |
| Valvular                                    | 14,1          |
| Primariamente eléctrica                     | 12,9          |
| FEVI (%)                                    | 50 (30,5-60)  |
| Anticoagulación (%)                         | 35,3          |
| Tipo de anestesia (%)                       |               |
| General                                     | 40            |
| Sedación profunda                           | 60            |
| Número de electrodos a extraer              | 2 (1-2)       |
| Dependiente de marcapasos (%)               | 22,4          |

DAI: desfibrilador automático implantable; FEVI: fracción de eyección de ventrículo izquierdo; MP: marcapasos.

**Tabla 2** Características de electrodos extraídos

| Características de los electrodos (n = 135)                 |              |
|-------------------------------------------------------------|--------------|
| Fijación activa (%)                                         | 40,7         |
| Tipo de electrodo (%)                                       |              |
| MP bipolar                                                  | 65,9         |
| DAI monocoil                                                | 5,9          |
| DAI bicoil                                                  | 25,2         |
| MP tetrapolar                                               | 3            |
| Localización (%)                                            |              |
| AD                                                          | 25,9         |
| VD                                                          | 65,2         |
| VI                                                          | 5,9          |
| Territorio venoso                                           | 3            |
| Tiempo desde implante de electrodo hasta extracción (meses) | 102 (60-174) |

AD: aurícula derecha; DAI: desfibrilador automático implantable; MP: marcapasos; VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo izquierdo.

de fijación en el 31,7% de los casos, únicamente guía de liberación en el 43,3% y vainas de disección en el 25% de los electrodos.

La necesidad de empleo de la vía femoral incrementó el tiempo total de procedimiento y el tiempo de escopia

(224 ± 77,47 vs. 122,67 ± 58,12) y [51,75 (24,5-74,8) vs. 10 (3,75-20)] minutos respectivamente ( $p < 0,0005$  para ambas comparaciones) (fig. 3).

Hubo tres pacientes (3,5%) que requirieron intervención quirúrgica para tratamiento de complicaciones o para obtener una extracción completa del material, incluyendo dos casos de taponamiento cardiaco por perforación miocárdica (2,4%), que requirieron cirugía, uno de ellos en el grupo de uso de ruta femoral y otro en el grupo de la vía superior ( $p = 0,51$ ). No hubo ningún caso de mortalidad perioperatoria.

## Factores predictores de necesidad de uso de la vía femoral

En quienes fue necesario el empleo de la vía femoral la edad fue superior (66,86 ± 11,26 vs. 60,79 ± 10,76;  $p = 0,034$ ). Los electrodos en los que se empleó la ruta femoral eran en su mayoría de fijación pasiva (36,2% vs. 3,2%)  $p < 0,0005$  y habían sido implantados hace más tiempo que en aquellos en quienes no se empleó [117 meses (94,5-190,25) vs. 91 (57-131)]  $p = 0,005$  (fig. 4).

Así mismo, la vía femoral se empleó con mayor frecuencia cuando los electrodos se encontraban en el territorio venoso que en las cámaras cardiacas (75% vs. 21,4%)  $p = 0,038$ , reflejando así la necesidad y empleo electivo y no de rescate de la vía femoral cuando permanecen restos de electrodos fragmentados.

Las diferencias en las características basales entre la población en la que fue necesario el empleo de la vía femoral y en los que no, se muestran en la tabla 3.

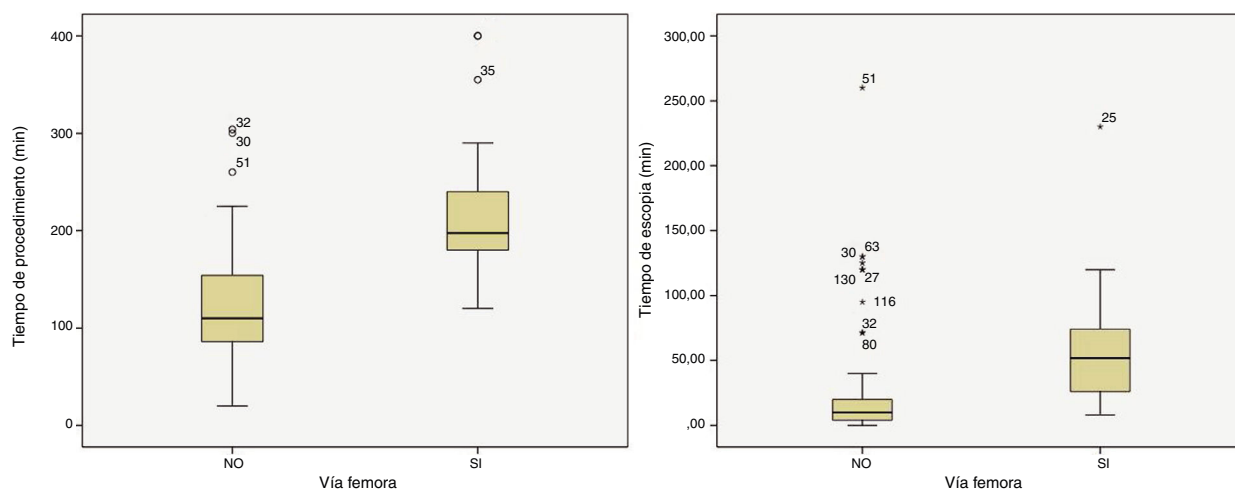
Se hizo un análisis univariante de predictores de necesidad de uso de la vía femoral (tabla 4). Las variables que se mostraron predictoras fueron la presencia de sistema de fijación pasiva del electrodo, la edad del paciente y el tiempo desde el implante del electrodo. No se introdujo en el modelo la localización del electrodo, ya que cuando estos se alojaron fracturados en el territorio venoso, la vía femoral se usó como técnica de elección y no como de rescate.

Se hizo un análisis multivariante, y las variables que permanecieron como predictoras independientes de uso de vía femoral fueron el sistema de fijación pasiva del electrodo y el tiempo desde el implante del electrodo (tabla 5).

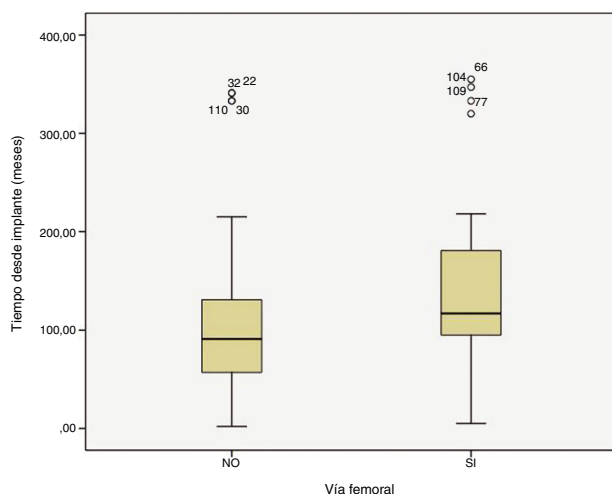
Por último, se realizó una curva COR de tiempo desde el implante de electrodo, para definir el punto de corte más sensible y específico que predijera la necesidad de uso de la vía femoral (fig. 5). El área bajo la curva fue de 0,70 (IC 95% 0,57-0,77) y un tiempo desde el implante de 112,5 meses mostró unos valores de sensibilidad de 61,3% y de especificidad de 64,4% para predecir el empleo de la vía femoral.

## Discusión

En la población de estudio se usó la vía femoral en el 25,9% de los procedimientos, siempre como técnica de rescate ante el fracaso de la vía superior, a excepción de un caso en el que se usó como técnica de elección. Se consiguió extracción completa en el 63,6% de los procedimientos y éxito clínico en el 77,3% cuando se usó la vía femoral, lo que supone porcentajes inferiores respecto a los procedimientos en los que la vía femoral no fue necesaria, y se



**Figura 3** Tiempo de procedimiento (minutos) y tiempo de escopia (minutos) según necesidad o no de uso de ruta femoral.



**Figura 4** Uso de vía femoral en función del tiempo desde implante en meses.

explica por la mayor complejidad de los procedimientos. Por ello, el tiempo de procedimiento y el tiempo de escopia fue significativamente superior en el grupo de uso de vía femoral.

Se mostraron como predictores independientes de la necesidad de la vía femoral la presencia de electrodos de fijación pasiva y el tiempo desde el implante del electrodo.

La mayoría de evidencia científica respecto a la extracción femoral analiza los resultados como un procedimiento de rescate cuando ha fallado la técnica por vía subclavia. Sin embargo, existen algunos autores que usan la vía femoral como técnica de elección. En 2002, Klug *et al.*<sup>6</sup>, describieron los resultados de su serie, usando el *needles' eye snare* por vía femoral. Se realizaron 222 extracciones de cables en 99 pacientes, a través de la vía femoral. En aquellos donde el borde libre distal no pudo ser liberado mediante un *snare*, se usó el *needle's eye snare*, lo cual fue necesario en 70 electrodos, que correspondían a 39 pacientes. El 87,2% de los electrodos fueron extraídos de forma exitosa. El

procedimiento resultó incompleto en el 4,3% de los cables y fallido en un 8,5%. Dichos resultados, superiores a los obtenidos en nuestra serie, reflejan un probable sesgo de selección de nuestros pacientes, en los que la vía femoral se usó únicamente en los casos en los que había fracasado la vía superior y por tanto eran más complejos.

En 2014 Starck *et al.*<sup>7</sup>, describieron los resultados de la técnica de extracción por vía femoral mediante el uso del *needles' eye snare*, como procedimiento de rescate cuando fracasa la técnica convencional. En su serie de 114 pacientes y 190 electrodos [mediana de meses de antigüedad 74.7(1-384)], se usó la técnica femoral en 28 electrodos [antigüedad 133.8 meses (36-384)]. Se obtuvo éxito clínico en un 85,7% de los procedimientos y éxito total, con la completa extracción de todos los componentes, en el 64,3%. Dichos resultados son prácticamente equiparables a los obtenidos en nuestra serie.

En nuestra población se empleó la vía femoral en el 25,9% de los procedimientos, porcentaje que es más elevado que en otros estudios<sup>8</sup>. La amplia experiencia y los buenos resultados obtenidos en nuestro centro con dicha técnica podrían hacer que, debido a que su uso quedó a criterio del operador, se haya empleado más precozmente durante el transcurso de la intervención y por tanto en mayor proporción.

La causa más importante que precisa un procedimiento de extracción es la infección del dispositivo, y es en estos casos en los que se hace imprescindible la extracción de todo el sistema, para considerar el procedimiento como exitoso. Es llamativo que la causa infecciosa no sea un predictor de mayor uso de la vía femoral y podría traducir un umbral más bajo para el empleo de la vía femoral en nuestro centro.

Entre los predictores independientes de necesidad de la ruta femoral se halló el sistema de fijación pasiva como el factor más importante. Se ha demostrado con anterioridad<sup>9</sup>, que los electrodos de fijación pasiva desarrollan más fibrosis y adherencias que los electrodos con fijación activa, principalmente en las cámaras cardíacas.

El otro factor predictor de empleo de la vía femoral es el tiempo desde el implante del electrodo. A mayor tiempo de

**Tabla 3** Características basales y diferencias según empleo o no de la vía femoral

| Características                               | Vía femoral (n = 22) | No vía femoral (n = 63) | Valor p |
|-----------------------------------------------|----------------------|-------------------------|---------|
| Sexo masculino %                              | 86,4                 | 77,8                    | 0,54    |
| Edad (años)                                   | 66,86 ± 11,26        | 60,79 ± 10,76           | 0,027   |
| Hipertensión arterial (%)                     | 40,9                 | 46                      | 0,8     |
| Diabetes mellitus (%)                         | 27,3                 | 20,6                    | 0,55    |
| Insuficiencia renal crónica (%)               | 22,7                 | 19                      | 0,76    |
| Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (%)   | 9,1                  | 6,3                     | 0,64    |
| Altura (cm) media (DS)                        | 168,26 ± 8,3         | 168,94 ± 8,25           | 0,76    |
| Peso (kg) media (DS)                          | 80,58 ± 14,29        | 76,49 ± 15,85           | 0,32    |
| Tipo de dispositivo (%)                       |                      |                         | 0,43    |
| MP monocameral                                | 13,6                 | 4,8                     |         |
| MP bicameral                                  | 22,7                 | 34,9                    |         |
| DAI monocameral                               | 31,8                 | 36,5                    |         |
| DAI bicameral                                 | 9,1                  | 11,1                    |         |
| DAI tricameral                                | 22,7                 | 12,7                    |         |
| Tipo de cardiopatía (%)                       |                      |                         | 0,58    |
| Isquémica                                     | 22,7                 | 27,4                    |         |
| Dilatada                                      | 38,1                 | 45,5                    |         |
| Valvular                                      | 9,1                  | 15,9                    |         |
| Primariamente eléctrica                       | 13,6                 | 12,7                    |         |
| FEVI (mediana, RIQ)                           | 48 (32,25-60)        | 50 (30-60)              | 0,98    |
| Anticoagulación (%)                           | 31,8                 | 38,1                    | 0,59    |
| Indicación procedimiento                      |                      |                         | 0,59    |
| Infección                                     | 45,5                 | 42,9                    |         |
| Disfunción                                    | 50                   | 50,8                    |         |
| “Upgrade”                                     | 4,5                  | 7,9                     |         |
| Tipo de anestesia (%)                         |                      |                         | 0,68    |
| General                                       | 36,4                 | 41,3                    |         |
| Sedación profunda                             | 63,6                 | 58,7                    |         |
| Número de electrodos a extraer (Mediana, RIQ) | 1 (1-3)              | 1 (1-2)                 | 0,16    |
| Dependiente de marcapasos (%)                 | 18,2                 | 23,8                    | 0,76    |

**Tabla 4** Análisis univariante de predictores de uso de vía femoral

| Variable                                          | OR (95% IC)        | Valor p  |
|---------------------------------------------------|--------------------|----------|
| Edad (cada 10 años)                               | 1,65 (1,04-2,62)   | 0,032    |
| Meses desde implante de electrodo (cada 10 meses) | 1,05 (1,01-1,09)   | 0,008    |
| Fijación pasiva                                   | 15,06 (3,41-66-43) | < 0,0005 |

**Tabla 5** Análisis multivariante de predictores de uso de la vía femoral

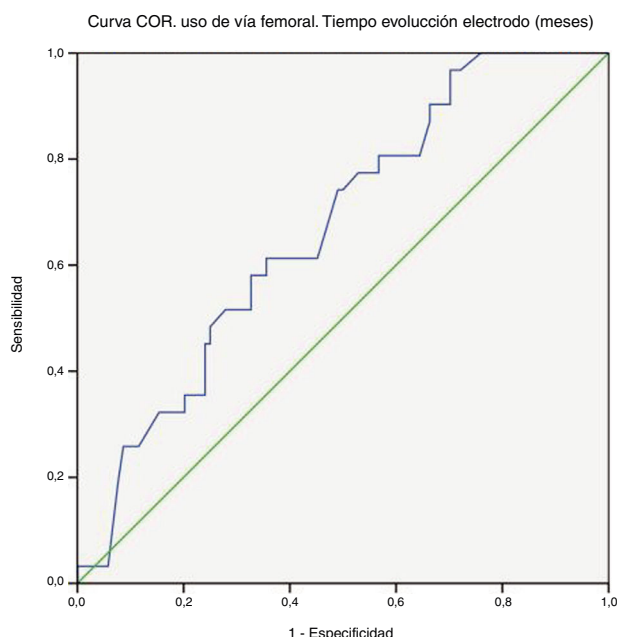
| Variable                                          | OR (95% IC)       | Valor p |
|---------------------------------------------------|-------------------|---------|
| Edad (cada 10 años)                               | 1,17 (0,81-1,68)  | 0,39    |
| Meses desde implante de electrodo (cada 10 meses) | 1,04 (1,00-1,09)  | 0,044   |
| Fijación pasiva                                   | 13,69 (3,06-62,5) | 0,001   |

evolución desde el implante, mayor posibilidad de fibrosis y adherencias<sup>9</sup> y, por consiguiente, mayor riesgo de rotura del electrodo y complejidad en el procedimiento<sup>10</sup>.

La tasa de complicaciones fue extremadamente baja, existiendo únicamente dos casos de taponamiento cardíaco,

que requirieron cirugía cardíaca para su resolución. No hubo ningún caso de mortalidad periprocedimiento.

El conocimiento de los factores predictores de uso de la vía femoral es importante para una correcta preparación del procedimiento y disponer de material adecuado



**Figura 5** Curva COR. Empleo de vía femoral según tiempo desde el implante del electrodo.

para ello. La presencia de electrodos de fijación pasiva o tiempos prolongados desde el implante del dispositivo (los mejores valores de sensibilidad y especificidad en nuestra serie correspondían a 112 meses) podría hacer necesario referir al paciente a centros con amplia experiencia en el manejo de la técnica de extracción por vía femoral.

### Limitaciones

Se trata de un estudio unicéntrico, en el que la técnica de extracción a utilizar quedó a elección del operador. Como se ha comentado en la discusión, el centro se caracteriza por una amplia experiencia en el uso de la vía femoral, por lo que el porcentaje de uso está incrementado en comparación con otros, de modo que los resultados podrían no ser extrapolables a otros centros con posibilidades de extracción que cuenten con menor experiencia en el uso de esta vía.

### Conclusiones

En el 25,9% de los procedimientos se hizo necesario el empleo de la técnica de extracción por vía femoral. Cuando fue imperativo emplear dicha técnica se obtuvo una extracción completa en el 63,6% de los procedimientos y un éxito clínico en el 77,3%. Los factores que se relacionaron de forma independiente con la necesidad de uso de vía femoral fueron la presencia de sistema de fijación pasiva y el tiempo de evolución desde el implante del electrodo. Un tiempo desde el implante de 112,5 meses mostró unos valores de sensibilidad de 61,3% y de especificidad de 64,4% para predecir el empleo de la vía femoral.

### ¿Qué se sabe?

- La ruta femoral se suele emplear como procedimiento de rescate tras el fracaso de la vía superior.
- El tiempo desde el implante del electrodo hasta la extracción y la presencia de sistemas de fijación pasiva aumenta las probabilidades de existencia de importantes adherencias alrededor del electrodo, lo que aumenta el grado de complejidad del procedimiento de extracción.

### ¿Qué aporta de nuevo?

- El empleo de la técnica de extracción por vía femoral, como procedimiento de rescate, se hizo necesario en el 25,9% de los procedimientos.
- Las tasas de extracción completa y de éxito clínico fueron inferiores a las obtenidas por vía superior, reflejando un mayor grado de complejidad, cuando la vía femoral se hace necesaria.
- El sistema de fijación pasiva y el tiempo desde el implante del electrodo predicen de forma independiente la necesidad de uso de la vía femoral.

### Bibliografía

1. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, Bordachar P, Boriani G, Breithardt OA, et al., Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). *Europace*. 2013;15:1070–118.
2. Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, Estes NA 3rd, Freedman RA, Gettes LS, et al., ACC/AHA/HRS 2008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices): developed in collaboration with the American Association for Thoracic Surgery and Society of Thoracic Surgeons. *Circulation*. 2008;117:e350–408.
3. Camm AJ, Nisam S. European utilization of the implantable defibrillator: has 10 years changed the 'enigma'? *Europace*. 2010;12:1063–9.
4. Wilkoff BL, Love CJ, Byrd CL, Bongiorno MG, Carrillo RG, Crossley GH 3rd, et al. Transvenous lead extraction: Heart rhythm society expert consensus on facilities, training, indications and patient management: this document was endorsed by the American Heart Association (AHA). *Heart Rhythm*. 2009;6:1085–104.
5. Kusumoto F, Schoenfeld M, Wilcoff B, Berul CI, Birgersdotter-Green UM, Carrillo R, et al. 2017 HRS expert consensus statement on cardiovascular implantable electronic device lead management and extraction. *Heart Rhythm*. 2017;14:e503–51.
6. Klug D, Jarwe M, Messaoudene SA, Kouakam C, Marquié C, Gay A, et al. Pacemaker lead extraction with the Needle, s eye snare for countertraction via a femoral approach. *PACE*. 2002;25:1023–8.

7. Starck CT, Caliskan E, Klein H, Steffel J, Falk V. Impact of a femoral snare approach as a bailout procedure on success rates in lead extractions. *Int Cardiovasc Thorac Surg.* 2014;18: 551–5.
8. El Chami M, Merchant F, Waheed A, Khattak F, El-Khalil J, Patel A, et al. Predictors and outcomes of lead extraction requiring a bailout femoral approach: Data from two high volume centers. *Heart Rhythm.* 2017;14:548–52.
9. Segreti L, Di Cori A, Soldati E, Zucchelli G, Viani S, Paperini L, et al. Major predictors of fibrous adherences in transvenous implantable cardioverter-defibrillator lead extraction. *Heart Rhythm.* 2014;11:2196–201.
10. Wazni O, Epstein LM, Carrillo RG, Love C, Adler SW, Riggio DW, et al. Lead extraction in the contemporary setting: the Lexicon study: An observational retrospective study of consecutive laser lead extraction. *J Am Coll Cardiol.* 2010;55:579–86.