



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIDADES MÉDICAS  
ESPECIALIDAD EN CARDIOLOGÍA.

**SEGURIDAD DE LA PUNCIÓN AXILAR EN PACIENTES CON  
INDICACIÓN DE IMPLANTE DE MARCAPASOS DEFINITIVO:  
EXPERIENCIA DEL HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO**

**TESIS**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
**ESPECIALISTA EN MEDICINA (CARDIOLOGÍA  
CLÍNICA)**

PRESENTA:

**DR. ADERLY SEGURA NÚÑEZ**

DIRECTOR DE TESIS:

**DR. JOSÉ BENITO ÁLVAREZ MOSQUERA**

ASESOR METODOLÓGICO:

**DR. VICTOR JOAQUIN LASTRA SILVA**

CD. MX.

OCTUBRE, 2019.



HOSPITAL ESPAÑOL



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

DR. JUAN MANUEL ALVAREZ NAVARRO  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO.

---

DR. JOSÉ BENITO ÁLVAREZ MOSQUERA  
JEFE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA / JEFE DEL SERVICIO DE  
ELECTROFISIOLOGÍA.  
HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO.

---

DR. ADERLY SEGURA NÚÑEZ  
RESIDENTE DE CARDIOLOGÍA  
HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO.

## **Agradecimientos**

A mis profesores de curso, los Doctores José Benito Álvarez Mosquera, Eduardo Viveros Rentería, Cesar Ricardo Kiamco Castillo y a todo el cuerpo de médicos adscritos al servicio de Cardiología del Hospital Español de México, quienes me guiaron durante mi formación como cardiólogo y me enseñaron como la actitud y el actuar de un cardiólogo puede hacer una gran diferencia en la vida de un paciente.

Al Dr. Víctor Joaquín Lastra Silva, maestro, compañero y amigo, quien me presto sus conocimientos para realizar este proyecto, que no habría sido posible sin su apoyo.

A mis residentes de mayor, igual o menor jerarquía, de quienes aprendí mucho y a lo largo de estos años compartí muchas dificultades y satisfacciones, de las cuales llevo conmigo inigualables historias.

## **Dedicatorias**

A mis padres Raúl y Amparo, quienes me han apoyado de forma incondicional a lo largo de mi vida, impulsándome a seguir siempre adelante y esforzarme por alcanzar aquello que quiero.

A mis hermanos Raúl y Elizabeth, quienes a pesar de nuestras diferencias siempre están dispuestos a tenderme la mano en los tiempos más difíciles.

A mi novia y cómplice Estibaliz, esa parte increíble de mi vida que encontré en esta etapa tan difícil y a la vez gratificante de mi formación académica, quien se mantuvo a mi lado y me dio ese impulso extra que necesitaba cuando incluso yo dudaba de mí.

# Índice

|      |   |    |
|------|---|----|
| I.   | CAPITULO I  | 2  |
|      | 1. Resumen  | 2  |
|      | 2. Prologo  | 3  |
| II.  | CAPITULO II - MARCO TEÓRICO                               | 4  |
|      | 1. Planteamiento del problema                             | 4  |
|      | 2. Antecedentes   | 4  |
|      | 3. Objetivos  | 7  |
|      | 1) Objetivo primario                                      | 7  |
|      | 2) Objetivo secundario                                    | 7  |
|      | 4. Justificación  | 8  |
|      | 5. Hipótesis  | 9  |
|      | 1) Hipótesis nula   | 9  |
|      | 2) Hipótesis alternativa                                  | 9  |
|      | 6. Metodología  | 10 |
|      | 1) Diseño del estudio                                     | 10 |
|      | 2) Universo   | 10 |
|      | 3) Muestra  | 10 |
|      | 4) Criterios de selección.                                | 11 |
|      | Criterios de inclusión                                    |    |
|      | Criterios de exclusión                                    |    |
|      | Criterios de eliminación                                  |    |
|      | 5) Obtención de la muestra                                | 10 |
|      | 6) Conceptualización y<br>operacionalización de variables | 11 |
|      | 7) Análisis estadístico                                   | 15 |
|      | 8) Aspectos éticos  |    |
|      | 7. Resultados   |    |
|      | 8. Discusión  |    |
| III. | CAPITULO III - CONCLUSIONES                               |    |
| IV.  | CAPITULO IV - BIBLIOGRAFÍA                                |    |

## CAPITULO I - INTRODUCCIÓN

## I.1. Resumen

**Prologo:** La punción axilar fue descrita desde hace más de 40 años como una vía para colocación de catéteres venosos centrales, asociada a menor incidencia de neumotórax. Una década después se describiría una modificación a la técnica, por vía infraclavicular; y 20 años después se planteó su uso para el implante de electrodos de marcapasos o desfibriladores automáticos implantables. A pesar de la evidencia a través de los años de que el abordaje subclavio clásico se asocia a mayor incidencia de complicaciones como neumotórax, hemotórax, síndrome de aplastamiento subclavio, fractura de electrodos y lesión del plexo braquial, esta técnica continúa siendo la más empleada actualmente. El presente trabajo muestra la experiencia del servicio de electrofisiología del Hospital Español de México con abordaje axilar para la colocación de electrodos de marcapasos definitivo.

**Objetivos:** El objetivo principal de este estudio es determinar la seguridad de la técnica de punción venosa axilar respecto a la punción venosa subclavia para el implante de electrodos de marcapasos definitivo o desfibrilador automático implantable. El objetivo secundario del estudio es determinar si una duración mayor del procedimiento de implante se relaciona a mayor incidencia de complicaciones asociadas a la punción.

**Material y métodos:** Se trata de un estudio de cohortes retrospectivo, observacional, retrolectivo, longitudinal, analítico y comparativo.

La obtención de los datos fue mediante una revisión de los expedientes de aquellos pacientes a quienes se les implantó un dispositivo permanente de estimulación cardíaca en el periodo comprendido entre enero de 2013 a diciembre de 2019. Para evaluar la diferencia de tasa de complicaciones según el abordaje y el tipo de marcapasos se utilizó  $\chi^2$ . Se utilizó modelo de regresión logística para evaluar la existencia de relación entre la duración del procedimiento y la tasa de complicaciones.

De 413 registros postquirúrgicos del servicio de electrofisiología en el periodo establecido, se encontraron 242 pacientes a quienes se implantó un dispositivo de estimulación eléctrica cardíaca. Se excluyeron a 25 pacientes que no contaban con expediente disponible o sin registro de los datos correspondientes a las variables descritas y a 2 pacientes con abordaje no especificado en el registro médico.

**Resultados:** Se encontró que el abordaje axilar se asoció a menor tasa de complicaciones respecto al abordaje subclavio (4.2% vs 11.3% respectivamente [ $\chi^2= 3.899$ ,  $p= 0.048$ ]). Se presentan las complicaciones como un compuesto de todos los eventos, al respecto de cada una se observaron 7 Neumotórax (68.75%), 4 desplazamientos de electrodo (18.75), 2 perforaciones ventriculares (12.5).

No se observó relación entre la duración del procedimiento y la tasa de complicaciones ( $\beta= 0.300$ ,  $p=0.466$ ).

**Conclusión:** El abordaje axilar para el implante de electrodos de dispositivos de estimulación eléctrica cardíaca es más seguro que el abordaje subclavio clásico. Si bien este abordaje no está difundido ampliamente y podría resultar técnicamente difícil, es posible el entrenamiento y transición a este, de la misma forma que se observó en nuestro centro.

## I.2. Prólogo

En esta tesis se expone la experiencia obtenida a lo largo de los años por el servicio de Electrofisiología del Hospital Español de México en el abordaje axilar para el implante de marcapasos definitivo en aquellos pacientes que cuentan con indicación para el mismo, haciendo además una comparación entre este y el abordaje subclavio clásico.

La punción axilar fue descrita desde hace más de 40 años como una vía para colocación percutánea de catéteres venosos centrales<sup>1</sup>, teorizándose desde el inicio que esta vía se asocia a menor incidencia de neumotórax<sup>2</sup>. Hemos de aclarar que este abordaje no fue usado inicialmente para el implante de electrodos de marcapasos, sino como una vía más para obtener un acceso venoso central para aporte hídrico y nutrición parenteral.<sup>1</sup>

Una década después se describiría una modificación a la técnica, lográndose abordar la vena axilar por vía infraclavicular; y sería aproximadamente 20 años después cuando se plantearía su uso para el implante de electrodos de marcapasos o desfibriladores automáticos implantables.<sup>4</sup>

Como cualquier otra técnica, hasta familiarizarse con la misma, la localización de la vena axilar resulta no se realiza con la misma facilidad y rapidez que un operador experimentado esperaría al canular una vía venosa subclavia o yugular.<sup>2</sup>

En nuestro centro contamos con un médico capacitado en esta técnica, con numerosos casos en su haber y más de 3 años de experiencia. A la vez, este centro cuenta con numerosos implantes de marcapasos utilizando la técnica subclavia convencional, haciendo posible la comparación entre abordajes.

Por este motivo se recopilaron los datos correspondientes a aquellos pacientes que se sometieron a implante de marcapasos definitivo en un periodo de 5 años, como se discutirá

más adelante en este trabajo y se evaluará la seguridad de la punción venosa axilar en este centro hospitalario, respecto al abordaje subclavio clásico.

## **CAPITULO II – MARCO TÉORICO**

### **II.1. Planteamiento del problema**

El implante de dispositivos de marcapasos definitivos es una práctica común en la Cardiología, y la demanda de estos se incrementa cada año. La punción venosa subclavia es la técnica más usada actualmente para el implante de marcapasos, y esta misma está asociada con complicaciones potencialmente severas entre las que se incluyen neumotórax, hemo neumotórax y síndrome de aplastamiento de la subclavia.<sup>3,7</sup>

Se ha propuesto un abordaje mediante punción de la vena axilar, el cual, realizado correctamente, disminuye de forma considerable la incidencia de las posibles complicaciones asociadas a la punción subclavia. Por este motivo es que en este trabajo se expondrán la experiencia acumulada en nuestro centro al respecto del implante de marcapasos mediante punción axilar.

### **II.2. Antecedentes**

Desde su descripción alrededor de 1960, el abordaje subclavio infraclavicular se ha constituido como la técnica más frecuentemente realizada para el implante de electrodos endocárdicos de marcapasos y desfibriladores. Esta popularidad refleja su rapidez y simplicidad. A pesar de su aceptación generalizada, se ha reportado una incidencia del 1-3% de neumotórax o hemotórax asociados al abordaje infraclavicular a la vena subclavia; además que hay evidencia creciente que podría asociarse en una mayor incidencia de



fractura del electrodo debido a atrapamiento de este por el ligamento costoclavicular y/o el músculo subclavio.<sup>4</sup>

Las técnicas alternativas para el acceso venoso incluyen el abordaje de la vena cefálica, que es segura, pero tiene un porcentaje de falla de 15-45%. El abordaje subclavio extratorácico guiado por venografía contrastada, es efectiva en más del 90% de los pacientes, tiene las desventajas de requerir uso de medio de contraste y de acceso venoso en el brazo ipsilateral.<sup>5,7</sup>

La vena axilar es una estructura adecuada en el acceso venoso para el implante de electrodos de desfibrilador y marcapasos porque es de gran tamaño, de fácil acceso y puede alojar múltiples electrodos. Además, el acceso venoso axilar no se asocia con los problemas que acompañan el acceso venoso subclavio, incluyendo neumotórax y el síndrome de aplastamiento de subclavia.<sup>3</sup>

La vena axilar puede accederse por distintos métodos que van desde la punción percutánea a ciegas hasta el uso de herramientas más sofisticadas como el ultrasonido<sup>3,10</sup>, dichas técnicas se han estudiado a lo largo de los años, describiéndose múltiples referencias anatómicas tanto para punción a ciegas como guiada por venografía o ultrasonido.<sup>5,8</sup>

### Anatomía de la vena axilar.

Para hablar del acceso venoso axilar es necesario un entendimiento completo de la anatomía local superficial y profunda. Las referencias superficiales de importancia son la clavícula, la apófisis coracoides (en la parte anterior del hombro) y el receso deltopectoral (formado por la cara del músculo pectoral mayor y el borde medial del deltoides), siendo todas estructuras fácilmente palpables, especialmente la apófisis coracoides; además, ocasionalmente es palpable el pulso arterial axilar en la parte superior del receso

deltopectoral, el cual ayuda a definir la localización de la vena axilar (medial y anterior a la arteria). La clavícula es también una referencia importante, ya que la arteria axilar se encuentra en el espacio infraclavicular.<sup>3</sup>

La vena axilar es la continuación de la vena basililar, terminando inmediatamente debajo de la clavícula, en el borde externo de la primera clavícula, sitio en el que se convierte en la vena subclavia. La vena axilar está cubierta anteriormente por los músculos pectorales mayor y menor y la membrana costocoracoides. A nivel de la apófisis coracoides, la vena axilar se encuentra cubierta solamente por la porción clavicular del músculo pectoral mayor, en donde recibe a la vena cefálica.<sup>3</sup>

### Descripción de la técnica.

El primer paso es palpar la apófisis coracoides, el receso deltopectoral y la clavícula. La punción puede realizarse a ciegas de manera transcutánea o realizar primero una incisión a nivel de o apenas debajo y medial de la apófisis coracoides de forma perpendicular al receso deltopectoral. La incisión se extiende a la superficie del músculo pectoral y la clavícula; se prefiere la incisión inferomedial, ya que permite una visualización óptima de la anatomía y permite realizar una cápsula más anteromedial.<sup>3</sup>

Se utiliza la primera costilla como orientación bajo fluoroscopia, lo cual disminuye la de por sí rara incidencia de neumotórax. Se procede a colocar la aguja percutánea encima del músculo pectoral mayor en el borde superior de la incisión. Usando fluoroscopia se coloca la punta de la aguja en la mitad de la primera costilla. El ángulo de la aguja se incrementa gradualmente mientras la aguja se avanza a través del músculo pectoral mayor, manteniendo siempre la punta de la aguja orientada sobre el cuerpo de la primera costilla. Se avanza la aguja hasta tocar la primera costilla y posteriormente se retira lentamente la

aguja junto con la jeringa manteniendo succión hasta entrar a la vena, indicado al observar entrada de sangre en la jeringa. Si no se consigue al primer intento, se mueven la aguja y la jeringa medial o lateralmente hasta que se logra acceder.<sup>3</sup>

Una vez accesada la vena axilar, se introduce una guía y posteriormente una funda mediante técnica estándar. Si se utiliza contraste para localizar la vena axilar, basta con dirigir la aguja al centro del contraste. Un abordaje alternativo es el uso de ultrasonido para visualizar la vena y arteria axilares.<sup>3</sup>

## II.3. Objetivos

### II.3.1. Objetivo Primario:

Comparar la seguridad de la técnica de punción venosa axilar respecto a la punción venosa subclavia para el implante de electrodos de marcapasos definitivo o desfibrilador automático implantable en aquellos pacientes a quienes se les colocaron dispositivos de estimulación cardíaca en el Hospital Español de México en el periodo comprendido entre los años 2013 - 2018.

### II.3.2. Objetivo Secundario:

Comparar si la duración total del procedimiento de implante de dispositivos de estimulación cardíaca en aquellos pacientes en quienes se realizó punción venosa axilar respecto a aquellos en quienes se realizó punción venosa subclavia en el Hospital Español de México en el periodo comprendido entre los años 2013 – 2018 afecta la incidencia de complicaciones.

## II.4. Justificación

A pesar de la evidencia de aumento en la incidencia de complicaciones, el abordaje subclavio infraclavicular continúa siendo el abordaje dominante para el implante de electrodos de marcapasos y desfibriladores implantables.<sup>2</sup> Mientras que a lo largo de los años se ha observado que la punción axilar es una técnica sencilla y que permite un acceso venoso rápido en casi todos los pacientes. Por esta misma razón, diversos autores han estudiado diversas referencias anatómicas para complementar esta técnica, haciendo posible una punción a ciegas. Sin embargo, el abordaje con guía fluoroscópica es más aceptado de manera general y se considera equivalente a la punción guiada solo por referencias anatómicas.<sup>7,8</sup>

La mayoría de los médicos que realizan punción axilar utilizan venografía contrastada; este procedimiento se considera más sencillo técnicamente respecto a la punción a ciegas, pero tiene las desventajas que podrían asociarse al uso de medios de contraste, incluyendo la anafilaxis potencialmente mortal.<sup>7,8</sup>

A pesar de que la eficacia y seguridad a largo plazo de la punción venosa axilar han sido demostradas, sigue siendo raro su uso en muchos centros debido a la falta de difusión de la “cultura axilar”. Esto aunado a la ausencia de enseñanza y entrenamiento en la técnica de punción axilar, evita la mayor parte del tiempo su uso por electrofisiólogos.<sup>8</sup>

Es por esto que en este presente trabajo se recopilan los datos de aquellos pacientes con indicación de colocación de marcapasos definitivo, en quienes se realizó punción venosa subclavia o axilar por el equipo de Electrofisiología en nuestro centro, evaluando la incidencia de complicaciones asociadas a la punción para cada una de las técnicas,

determinándose así cuál de las dos, en nuestra experiencia, resulta más segura y si los datos obtenidos concuerdan con aquellos consultados en la bibliografía.

## **II.5. Hipótesis**

### **II.5.1 Hipotesis nula**

La punción venosa axilar no está asociada a menor índice de complicaciones relacionadas al procedimiento que la punción venosa subclavia para la colocación de electrodos en pacientes con indicación para implante de dispositivos de estimulación cardíaca.

### **II.5.2 Hipotesis alternativa**

La punción venosa axilar si está asociada a menor índice de complicaciones relacionadas al procedimiento que la punción venosa subclavia para la colocación de electrodos en pacientes con indicación para implante de dispositivos de estimulación cardíaca.

## **II.6. Metodología**

### **II.6.1 Diseño del estudio**

Se trata de un estudio de cohortes retrospectivo, observacional, retrolectivo, longitudinal, analítico y comparativo.

### **II.6.2 Universo**

Está compuesto por los 215 pacientes a quienes se implantó marcapasos definitivo en el Hospital Español de México en el periodo comprendido enero de 2013 a diciembre de 2018.

### II.6.3 Muestra

Partiendo del universo de 215 pacientes a quienes se implantó marcapasos definitivo de enero de 2013 a diciembre de 2018 en el Hospital Español de México, se calculó una muestra necesaria de 149 pacientes con una heterogeneidad de 51.8%, considerando un margen de error de 5% y un intervalo de confianza de 95%.

### II.6.4 Criterios de selección

#### Criterios de Inclusión

1. Pacientes a quienes se implanto marcapasos definitivo entre enero de 2013 y diciembre de 2018.
2. Pacientes en quienes se realizó punción subclavia o venosa para el implante de electrodos de marcapasos.

#### Criterios de exclusión

1. Pacientes en quienes no se especificó en el registro médico la vía de punción.
2. Pacientes con expediente incompleto o no disponible para revisión.

#### Criterios de eliminación

1. Pacientes a quienes no se realizó radiografía de control en las 24 horas posteriores al implante de marcapasos definitivo.

### II.6.5 Obtención de la muestra

Se elaboró una base de datos en Microsoft Excel® basada en los registros impresos de los pacientes a quienes se implantaron dispositivos de estimulación eléctrica cardíaca, se

realizó una revisión de los expedientes físicos y el sistema de expediente electrónico del Hospital Español de México y se agregaron los datos correspondientes a las variables comentadas más adelante.

## II.6.6 Conceptualización y operacionalización de variables

Variables a analizar.

| <b>Tabla 1.</b> Variables a estudiar. |  |   |                                      |
|---------------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| <b>Variable</b>                       | <b>Definición</b>  | <b>Indicador</b>  | <b>Medición</b>                      |
| Abordaje                              | Se refiere al método de obtención de un acceso venoso central para el implante de electrodos de dispositivos de estimulación cardíaca. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Axilar</li> <li>2. Subclavia</li> </ol> | Cualitativa<br>nominal<br>dicotómica |
| Complicaciones                        | Hemotórax o neumotórax demostrado por radiografía de tórax, desplazamiento de electrodos o lesión del plexo braquial en las 24         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>3. No</li> </ol>            | Cualitativa<br>nominal<br>dicotómica |

|                            |   |  |                                      |
|----------------------------|---|--|--------------------------------------|
|                            | hrs posteriores al procedimiento.   |  |                                      |
| Duración del procedimiento | Tiempo transcurrido en minutos desde el inicio del implante de marcapasos definitivo hasta el que se da por terminado el mismo. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. &lt;45 min</li> <li>2. 46-90 min</li> <li>3. &gt;91 min</li> </ol> | Cualitativa<br>intervalo             |
| Edad                       | Tiempo comprendido desde el nacimiento hasta el momento de su inclusión al estudio.   | años   | Cuantitativa<br>discreta<br>ordinal  |
| Expediente completo        | Disponibilidad del expediente y que el mismo cuente con la  | <p>S = Si</p> <p>N = No</p>  | Cualitativa<br>nominal<br>dicotómica |



|                        |   |   |                                |
|------------------------|---|---|--------------------------------|
|                        | información considerada en la base de datos.  |   |                                |
| Número de expediente   | Se consigna el número asignado por la unidad hospitalaria para identificación del paciente.                 | Número  | Cuantitativa discreta          |
| Diagnóstico de ingreso | Denota el diagnóstico clínico que amerita la hospitalización del paciente.                                  | Diagnóstico   | Cualitativa nominal politómica |
| Indicación de implante | El diagnóstico del paciente que justifica el implante de un dispositivo de estimulación eléctrica cardíaca. | <p>0 = no aplica</p> <p>1 = Disfunción de nodo sinusal</p> <p>2 = Bloqueo auriculoventricular</p> <p>3 = Disfunción binodal</p> <p>4 = Fibrilación auricular.</p> | Cualitativa nominal politómica |

|                             |   |  |                     |
|-----------------------------|---|--|---------------------|
|                             |   | 5 = exteriorización de marcapasos<br><br>6 = Otra indicación |                     |
| Disfunción del nodo sinusal | Anormalidad del nodo sinusal asociado a bradicardias o pausas identificadas por electrocardiograma, alternando o no con taquiarritmias. | Ver Indicación de implante.                                  | Cualitativa nominal |
| Bloqueo auriculoventricular | Presencia en el electrocardiograma de ondas P no conducidas, independientemente del segmento PR   | Ver Indicación de implante.                                  | Cualitativa nominal |
| Disfunción binodal          | Alteraciones electrocardiográficas caracterizadas por pausas sinusales y alteración de la   | Ver Indicación de implante.                                  | Cualitativa nominal |

|                               |  |                             |                      |
|-------------------------------|--|-----------------------------|----------------------|
|                               | conducción<br>auriculoventricular  |                             |                      |
| Fibrilación auricular         | Ritmo auricular desorganizado con frecuencias cardíacas menores a 60 latidos por minuto  | Ver Indicación de implante. | Cualitativa nominal  |
| Exteriorización de marcapasos | Protrusión a través de la piel del generador o electrodos del dispositivo de estimulación eléctrica cardíaca.  | Ver Indicación de implante. | Cualitativa nominal  |
| Otra indicación               | Cualquier otro trastorno del ritmo cardíaco que requirió implante de marcapasos definitivo que no corresponde a las indicaciones ya descritas previamente. | Ver Indicación de implante. | Cualitativa nominal. |

|                    |   |  |                                |
|--------------------|---|--|--------------------------------|
| Tipo de marcapasos | Se refiere a la denominación del marcapasos dependiendo de la cantidad de electrodos. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unicameral</li> <li>2. Bicameral</li> <li>3. Desfibrilador automático implantable (DAI)</li> </ol> | Cualitativa nominal politómica |
|--------------------|---|--|--------------------------------|

### II.6.7 Análisis estadístico.

Las variables cualitativas se presentan como frecuencias y porcentajes. Las variables cuantitativas se presentan como media +/- desviación estándar en aquellas con distribución normal y como mediana con rango intercuartílico aquellas con distribución no normal.

Se evaluó la distribución de la muestra con prueba de Shapiro-Wilk.

Se analizó diferencia de proporciones con  $\chi^2$ , diferencia de medianas con U de Mann-Whitney.

Para evaluar la diferencia de tasa de complicaciones según el abordaje y el tipo de marcapasos se utilizó  $\chi^2$ .

Se utilizó modelo de regresión logística para evaluar la existencia de relación entre la duración del procedimiento y la tasa de complicaciones.

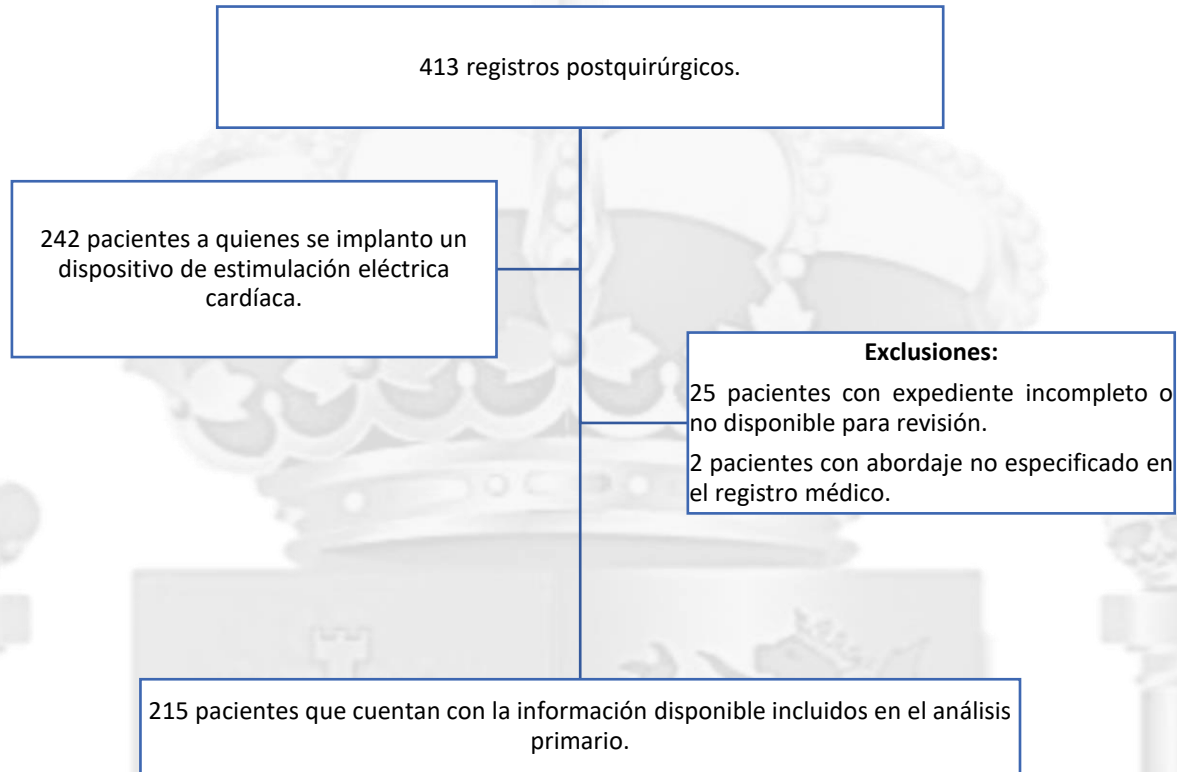
Para el análisis de datos se utilizó IBM SPSS Statistics 25 (IBM Corporation, Armonk, New York, Estados Unidos).

### II.6.8 Aspectos éticos.

Este trabajo fue evaluado por el comité de investigación del Hospital Español de México, el cual considero que se trata de un estudio "sin riesgo" y de acuerdo con la NOM 012- SSA3-2012 no se requirió consentimiento informado. El estudio se realizó de acuerdo con los principios de la declaración de Helsinki, protegiendo siempre la confidencialidad de los pacientes.

## II.7 Resultados

Se revisaron 413 registros postquirúrgicos del servicio de electrofisiología del periodo establecido, encontrándose 242 pacientes a quienes se implantó un dispositivo de estimulación eléctrica cardíaca. Tras la revisión de expedientes físicos y el sistema de expediente electrónico, se excluyeron a 25 pacientes que no contaban con expediente disponible o sin registro de los datos correspondientes a las variables descritas y a 2 pacientes con abordaje no especificado en el registro médico.



**Figura 1.** Organigrama de flujo de pacientes en el protocolo de estudio.

De los 215 pacientes incluidos en el protocolo de estudio, 118 correspondieron al grupo de punción axilar y 97 al grupo de punción subclavia. 129 eran del sexo masculino (60%), de los cuales 76 pertenecían al grupo de punción axilar y 53 al grupo de punción subclavia. Con una mediana de edad de 80 años (36-98 años) en la población total; 79 años (36-98) en el grupo de punción axilar y 81 años (50-97) en el grupo de punción subclavia.

En la población total, 93 pacientes (43.3%) tuvieron una duración de procedimiento menor a 45 minutos, 105 (48.8%) pacientes tuvieron una duración entre 46-90 minutos y 17 pacientes (7.9%) tuvieron una duración igual o mayor a 91 minutos. En el grupo de punción

axilar la duración del procedimiento fue de menos de 45 minutos en 56 pacientes (47.5%), entre 46-90 minutos en 53 pacientes (44.9%) y 91 minutos o más en 9 pacientes (7.6%). En el grupo de punción subclavia la duración del procedimiento fue menor a 45 minutos en 37 pacientes (38.1%), entre 46 y 90 minutos en 52 pacientes (53.6%) e igual o mayor a 91 minutos en 8 pacientes (8.24%).

Respecto a las indicaciones de implante:

- 42 pacientes (19.5%), 22 (18.6%) de punción axilar y 20 (20.6%) de punción subclavia correspondían a disfunción del nodo sinusal.
- 79 pacientes (36.7%), 44 (37.3%) de punción axilar y 35 (36.1%) de punción subclavia correspondían a bloqueo auriculoventricular.
- 46 pacientes (21.4%), 25 (21.2%) de punción axilar y 21 (21.6%) de punción subclavia correspondían a disfunción binodal.
- 22 pacientes (10.2%), 15 (12.8%) de punción axilar y 7 (7.2%) de punción subclavia correspondían a fibrilación auricular.
- 2 pacientes (0.9%), 1 del grupo de punción axilar y 1 de punción subclavia (0.8 y 1% respectivamente) correspondían a exteriorización de marcapasos.
- 24 pacientes (11.2%), 11 de punción axilar (9.3%) y 13 (13.4%) de punción subclavia correspondían a otras indicaciones.

Dividiendo por tipo de marcapasos se implantaron dispositivos unicamerales en 29 pacientes (13.5%), 16 (13.6%) vía axilar y 13 (13.4%) vía subclavia; bicamerales en 172 pacientes (80%), 94 (79.7%) vía axilar y 78 (80.4%) vía subclavia; y DAI en 14 pacientes (6.5%), 8 (6.8%) vía axilar y 6 (6.2%) vía subclavia.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en las características basales de los 2 grupos estudiados.

La tabla 2 resume las características basales de los pacientes de la población estudiada.

Se encontró que el abordaje axilar se asoció a menor tasa de complicaciones respecto al abordaje subclavio (4.2% vs 11.3% respectivamente [ $\chi^2= 3.899$ ,  $p= 0.048$ ]). Se presentan las complicaciones como un compuesto de todos los eventos, al respecto de cada una se observaron 7 Neumotórax (68.75%), 4 desplazamientos de electrodo (18.75), 2 perforaciones ventriculares (12.5).

No se observó relación entre la duración del procedimiento y la tasa de complicaciones ( $\beta= 0.300$ ,  $p=0.466$ ).

La tabla 3 muestra los datos respecto a los desenlaces primario y secundarios del estudio.



**Tabla 2. Características basales de los pacientes.**

| Característica del paciente   | Población estudiada<br>n = 215 | Grupo de punción axilar<br>n= 118 (54.9%) | Grupo de punción Subclavia<br>n=97 (45.1%) | Valor de p |
|---|--------------------------------|---|--|------------|
| Edad (años)   | 80 (72-85)                     | 79 (73-85)                                | 81 (71-85)                                 | 0.508      |
| Sexo masculino  | 129 (60%)                      | 76 (64.4%)                                | 53 (54.6%)                                 | 0.146      |
| Duración del procedimiento:   |                                |   |  |            |
| • <45 minutos   | 93 (43.3%)                     | 56 (47.5%)                                | 37 (38.1%)                                 | 0.383      |
| • 46-90 minutos   | 105 (48.8%)                    | 53 (44.9%)                                | 52 (53.6%)                                 |            |
| • >91 minutos   | 17 (7.9%)                      | 9 (7.6%)                                  | 8 (8.24%)                                  |            |
| Indicación para implante de dispositivo de estimulación eléctrica cardíaca: |                                |   |  |            |
| • Disfunción del nodo sinusal   | 42 (19.5%)                     | 22 (18.6%)                                | 20 (20.6%)                                 | 0.774      |
| • Bloqueo auriculoventricular   | 79 (36.7%)                     | 44 (37.3%)                                | 35 (36.1%)                                 |            |
| • Disfunción binodal  | 46 (21.4%)                     | 25 (21.2%)                                | 21 (21.6%)                                 |            |
| • Fibrilación auricular   | 22 (10.2%)                     | 15 (12.8%)                                | 7 (7.2%)                                   |            |
| • Exteriorización de marcapasos   | 2 (0.9%)                       | 1 (0.8%)                                  | 1 (1%)                                     |            |
| • Otra  | 24 (11.2%)                     | 11 (9.3%)                                 | 13 (13.4%)                                 |            |
| Tipo de marcapasos:   |                                |   |  |            |
| • Unicameral  | 29 (13.5%)                     | 16 (13.6%)                                | 13 (13.4%)                                 | 0.983      |
| • Bicameral   | 172 (80%)                      | 94 (79.7%)                                | 78 (80.4%)                                 |            |
| • DAI   | 14 (6.5%)                      | 8 (6.8%)                                  | 6 (6.2%)                                   |            |

**Tabla 3. Desenlace primario.**

|  | Población estudiada | Grupo de punción axilar. | Grupo de punción subclavia. | Valor de p |
|--|---------------------|--------------------------|-----------------------------|------------|
| Complicaciones asociadas al procedimiento. | 16 (7.4%)           | 5 (4.2%)                 | 11 (11.3%)                  | 0.048      |

## II.8 Discusión.

En esta población se observó que realizar un abordaje axilar para el implante de dispositivos de estimulación cardíaca se asocia a menor incidencia de complicaciones que el abordaje subclavio clásico (4.2% vs 11.3%). Esta situación se ha descrito previamente desde la descripción de la técnica de punción subclavia. 4,6

Los 2 grupos en este estudio fueron homogéneos en cuanto a sus características basales, con diferencias no estadísticamente significativas, y con números similares entre los 2 abordajes. Hay que tener en cuenta que Actualmente en nuestro centro, contamos con un electrofisiólogo entrenado en esta técnica, por lo que el abordaje axilar es el primario para la colocación de electrodos, siendo la mayoría de lo casos donde se utilizo el abordaje subclavio en la primera mitad del periodo estudiado. A pesar de los beneficios de la punción axilar descritos desde hace tiempo, esta técnica no esta ampliamente difundida, por falta de enseñanza sobre la misma; pero hay que tener en cuenta que en centros donde se implantan dispositivos de estimulación eléctrica cardíaca por electrofisiólogos entrenados en punción subclavia, sin experiencia propia con punción axilar, se han observado resultados favorables al aplicarla guiados por descripciones escritas y tutoriales sobre la misma.

Las limitaciones de este estudio derivan de su carácter retrospectivo y del hecho de tratarse de un estudio unicéntrico.

## CAPITULO III - CONCLUSIÓN

El abordaje axilar para el implante de electrodos de dispositivos de estimulación eléctrica cardíaca es más seguro que el abordaje subclavio clásico. Si bien este abordaje no está difundido ampliamente y podría resultar técnicamente difícil, es posible el entrenamiento y transición a este, de la misma forma que se observó en nuestro centro.

## CAPITULO IV - BIBLIOGRAFÍA

1. Antonelli, D. (2013). Axillary Vein Puncture Without Contrast Venography for Pacemaker and Defibrillator Leads Implantation. *Journal of Pacing and Clinical Electrophysiology*, 1107-1110.
2. Ayim, E. (1977). Percutaneous catheterisation of the axillary vein and proximal basilic vein. *Anaesthesia*, 753-759.
3. Brian M. Ramza, M. e. (1997). Safety and Effectiveness of Placement of Pacemaker and Defibrillator Leads in the Axillary Vein Guided by Contrast Venography. *Am J Cardiol*, 892-896.
4. Bruce L. Taylor, I. Y. (1990). Central Venous Cannulation Using the Infraclavicular Axillary Vein. *Anaesthesia*, 55-58.
5. Fabien Squara, e. a. (2017). Self-taught axillary vein access without venography for pacemaker implantation: prospective randomized comparison with the cephalic vein acces. *Europace*, 1-6.
6. Fred M. Kusumoto, e. a. (2018). 2018 ACC/AHA/HRS Guideline on the Evaluation and Management of Patients With Bradycardia and Cardiac Conduction Delay. *Journal of the American College of Cardiology*, 1-191.
7. Gabriel Gregoratos, e. a. (1998). ACC/ACC Guidelines for Implantation of Cardiac PAcemakers and antiarrhythmia Devices. *Journal of the American College of Cardiology*, 1175-1209.
8. Gautam Sharma, e. a. (2012). A Comparison of Lead Placement Through the Subclavian Vein Technique With Fluoroscopy-Guided Axillary Vein Technique for Permanent Pacemaker Insertion. *Canadian Journal of Cardiology*, 542-546.
9. Haran Burri, e. a. (2005). Prospective Study of Axillary Vein Puncture with or Without Contrast Venography for Pacemaker and Defibrillator Lead Implantation. *Journal of Pacing and Clinical Electrophysiology*, 283-283.
10. Hugh Calkins, e. a. (2001). Prospective Randomized Comparison of the Safety and Effectiveness of Placement of Endocardial Pacemaker and Defibrillator Leads Using the

Extrathoracic Subclavian Vein Guided by Contrast Venography Versus the Cephalic Approach. *Journal of Pacing and Clinical Electrophysiology*, 456-464.

11. J.C. Res, e. a. (2004). Pneumothorax resulting from subclavian puncture: a complication of permanent pacemaker lead implantation. *Netherlands Heart Journal*, 101-105.
12. Mahito Noro, e. a. (2014). Left Axillary Pacemaker Generator Implantation with a Direct Puncture of the Left Axillary Vein. *Journal of Pacing and Clinical Electrophysiology*, 35-41.
13. Peter Belott, M. (2005). How to access the axillary vein. *Journal of The Heart Rhythm Society*, 366-369.
14. S. Mehrotra, M. K. (2015). Prospective study to develop surface landmarks for blind axillary vein puncture for permanent pacemaker and defibrillator lead implantation and compare it to available contrast venography guided technique. *Indian Heart Journal*. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ihj.2015.04.007>