TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en medicina

RELACIÓN ENTRE EL ÉXITO DE LA CARDIOVERSIÓN ELÉCTRICA Y EL MÉTODO DE CARDIOVERSIÓN EMPLEADO EN PACIENTES ADULTOS CON FIBRILACIÓN AURICULAR.

Tutor clínico: Dra. Elena de la Cruz Berlanga
Tutor metodológico: Iria de la Osa Subtil
Servicio: Cardiología
Alumno: Cristina Sánchez González
Hospital: Hospital Universitario Infanta Sofía

ÍNDICE

1. **RESUMEN Y PALABRAS CLAVE ……1**
2. **ABSTRACT AND KEYWORDS ……2**
3. **INTRODUCCIÓN ……3**
4. **HIPÓTESIS ……7**
5. **OBJETIVOS ……7**

a) Principal **……7**

b) Secundarios **……8**

6. **METODOLOGÍA ……8**

a) Diseño **……8**

b) Población de estudio **……8**

- Criterios inclusión **……8**
- Criterios exclusión **……8**

c) Tamaño muestral **……9**

d) Variables **……9**

e) Recogida de datos **……10**

f) Análisis estadístico **……10**

7. **ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES ……10**
8. **RESULTADOS ……11**
9. **DISCUSIÓN ……15**
10. **CONCLUSIONES ……20**
11. **BIBLIOGRAFÍA ……22**
12. **ANEXOS ……24**

a) Anexo 1: Escala $CHADS_2$-VA **……24**

b) Anexo 2: Clasificación temporal de la FA **……25**

c) Anexo 3: Protocolo de CVE **……25**

d) Anexo 4: Tabla de variables **……26**

e) Anexo 5: Aprobación comité ético HUG **……27**

f) Anexo 6: Declaración sobre el uso de ChatGPT y herramientas de IA **……28**

ÍNDICE DE TABLAS

1. **Tabla 1:** ***Características sociodemográficas, clínicas y ecocardiográficas de la muestra total y por grupos*** **……..…12**
2. **Tabla 2:** ***Tasa de éxito de la cardioversión eléctrica según el método empleado*** **...13**
3. **Tabla 3:** ***Características ecocardiográficas (FEVI y diámetro auricular izquierdo) según el éxito de la cardioversión*** **…….14**
4. **Tabla 4:** ***Relación entre grupo de edad y FEVI normal*** **……..….14**
5. **Tabla 5:** ***Relación entre la intensidad de las descargas y el éxito de la cardioversión*** **……..…15**
6. **Tabla 6:** ***Tabla de variables del estudio*** **……..……30**
7. **Tabla 7:** ***Clasificación temporal de la fibrilación auricular según los tipos clínicos.*** **31**

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, José Cándido y Ana, por brindarme una vida llena de oportunidades y enseñarme a aprovecharlas. Este trabajo que pone fin a mi formación universitaria es tan mío como vuestro.

A mi hermano y abuelos, por su incondicional apoyo y por estar presentes en cada etapa, incluso en la distancia.

A mis amigas, de manera especial a Carlota y Alba, por compartir el día a día de los últimos años, y seguir haciéndolo en la nueva etapa que está por empezar.
A Tomás, por hacerme ver que el camino se recorre mucho mejor en compañía.

Por último, quisiera agradecer al Servicio de Cardiología del Hospital Universitario Infanta Sofía, así como a todos los pacientes, que con generosidad y altruismo, permitieron el uso de sus datos para la realización de este estudio. Su colaboración desinteresada contribuye cada día a mejorar la práctica clínica en beneficio de futuros pacientes.

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

***Introducción*:** La fibrilación auricular (FA) es la arritmia sostenida más común en la práctica clínica, aumentando su prevalencia con la edad. La FA persistente, foco de este estudio, requiere valorar la posibilidad de cardioversión eléctrica (CVE). La visualización de trombos auriculares puede contraindicar el procedimiento, siendo necesaria una anticoagulación mínima de 3 semanas y reevaluación posterior. El éxito del procedimiento depende de factores técnicos como la colocación de los parches, la aplicación de presión manual y la energía administrada. Pese a la multitud de estudios enfocados en este tipo de taquiarritmia, no existen guías que recomienden de forma específica el uso de parches o palas para la realización de la CVE, dicha decisión recae sobre el especialista responsable. Evaluar qué método ofrece mejores resultados podría mejorar el manejo de la FA y optimizar los recursos sanitarios.

Objetivo: El objetivo principal de este estudio fue conocer la relación entre el éxito de la CVE de la FA y el tipo de método de cardioversión utilizando (palas de desfibrilador / parches transdérmicos).

Metodología: Estudio observacional, analítico-descriptivo, transversal y retrospectivo, realizado en 61 pacientes adultos con fibrilación auricular del Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Infanta Sofía entre 2025 y 2026. Se incluyeron pacientes adultos con diagnóstico confirmado de FA y ecocardiografía previa a la cardioversión. Las variables principales fueron el método de cardioversión (palas/parches) y el éxito (SÍ/NO) del procedimiento; como variables secundarias se recogieron edad, sexo, comorbilidades y parámetros ecocardiográficos, así como número e intensidad de las descargas. La recogida de datos se realizó mediante revisión de historias clínicas. Se empleó la prueba de Chi cuadrado para evaluar la relación entre las variables cualitativas independientes, considerando significación estadística $p<0,05$.

Resultados: Se incluyeron 61 pacientes, 39 cardiovertidos con palas (63,9%) y 22 con parches transdérmicos (36,1%). La tasa de éxito global fue del 77,0%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos en cuanto al éxito del procedimiento (76,9% palas vs. 77,3% parches; $Chi^2=0,001$; $p=0,984$). El 100% de los pacientes con CVE fallida presentaba dilatación de la aurícula izquierda. El 89,1% de los pacientes con CVE exitosa tenía FEVI conservada. No se encontró asociación significativa entre grupo de edad y FEVI normal ($p=0,317$), ni entre intensidad de descarga y éxito ($p=0,210$).

Conclusiones: No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el método de cardioversión empleado y el éxito del procedimiento, lo que sugiere una equivalencia funcional

entre ambos métodos en condiciones de práctica clínica real. La dilatación auricular izquierda estuvo presente en la totalidad de los fracasos, reforzando el valor pronóstico de la ecocardiografía previa al procedimiento

Palabras clave: Fibrilación auricular, Cardioversión eléctrica, Palas, Parches transdérmicos, Éxito.

2. ABSTRACT AND KEYWORDS

Introduction: Atrial fibrillation (AF) is the most common sustained arrhythmia in clinical practice, and its prevalence increases with age. Persistent AF, the focus of this study, often requires assessment for electrical cardioversion. The presence of atrial thrombi may contraindicate the procedure, making at least three weeks of anticoagulation and subsequent reassessment necessary. The success of cardioversion depends on several technical factors, including patch placement, manual pressure, and the energy delivered. Despite numerous studies on this tachyarrhythmia, current clinical guidelines do not provide specific recommendations regarding the use of paddles versus adhesive patches for electrical cardioversion, leaving this decision to the treating physician. Identifying which method achieves better outcomes may help improve AF management and optimize healthcare resources.

Objective: The main objective of this study was to evaluate the relationship between successful electrical cardioversion in AF and the method used (defibrillator paddles vs. transdermal patches).

Methodology: Observational, analytical–descriptive, cross-sectional, retrospective study in 61 adult patients with atrial fibrillation treated at the Cardiology Department of Hospital Universitario Infanta Sofía between 2025 and 2026. Eligible participants were adults with a confirmed diagnosis of AF and a transthoracic or transesophageal echocardiogram performed prior to cardioversion. The primary variables were the method of cardioversion (paddles/patches) and procedural success (YES/NO). Secondary variables included age, sex, comorbidities, echocardiographic parameters, and the number and intensity of shocks delivered. Data were collected through a review of medical records. The Chi-square test was used to analyze associations between qualitative variables, with statistical significance set at $p<0,05$.

Results: Sixty-one patients were included, 39 cardioverted with paddles (63.9%) and 22 with transdermal patches (36.1%). The overall success rate was 77.0%. No statistically significant

differences were found between both methods in terms of procedural success (76.9% paddles vs. 77.3% patches; Chi²=0.001; p=0.984). All patients in whom cardioversion failed had left atrial dilatation. Among patients with successful cardioversion, 89.1% had preserved left ventricular ejection fraction. No significant association was found between age group and normal LVEF (p=0.317), or between shock intensity and procedural success (p=0.210).

***Conclusions*:** No statistically significant association was found between the cardioversion method used and procedural success, suggesting functional equivalence between both methods under real-world clinical conditions. Left atrial dilatation was present in all failed cardioversions, reinforcing the prognostic value of echocardiography prior to the procedure.

Keywords: Atrial fibrillation, Electrical cardioversion, Paddles, Adhesive patches, Success.

3. INTRODUCCIÓN:

La fibrilación auricular, en adelante "FA", es la arritmia cardíaca sostenida más común en la práctica clínica y constituye una causa importante de morbimortalidad para aquellos que la padecen (1). Su prevalencia incrementa con la edad, siendo la mayor parte de los pacientes mayores de 60 años, y se estima que afecta aproximadamente al 1-2% de la población general, cifra que se prevé aumente considerablemente en las próximas décadas debido al envejecimiento poblacional y al aumento de los factores de riesgo cardiovascular como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus y la obesidad. Asimismo, es más frecuente en varones que en mujeres y en pacientes de raza blanca en comparación con la raza negra (1). Desde el punto de vista clínico, la FA se asocia a un incremento significativo del riesgo de ictus isquémico, insuficiencia cardíaca, deterioro cognitivo y muerte prematura, lo que la convierte en un problema de salud pública de primer orden con un importante impacto tanto en la calidad de vida de los pacientes como en los sistemas sanitarios. Esta arritmia puede ser desencadenada por diversos factores, tales como un infarto agudo de miocardio, tromboembolismo pulmonar, pericarditis, u otras patologías no cardiológicas como el hipertiroidismo o la intoxicación alcohólica, entre otras. Su fisiopatología es compleja e implica tanto mecanismos de iniciación, generalmente relacionados con focos ectópicos localizados en las venas pulmonares, como mecanismos de mantenimiento vinculados al remodelado eléctrico y estructural auricular. Podemos definir la FA como una activación auricular desorganizada, rápida e irregular con pérdida de la contracción auricular efectiva. Es una taquiarritmia, ya que la frecuencia generada en las aurículas es superior a 300 latidos por minuto "lpm"; sin embargo, el nodo auriculoventricular actúa como filtro fisiológico y limita la cantidad de impulsos auriculares que llegan a los ventrículos, impidiendo así una respuesta ventricular igualmente descontrolada (2).

A pesar de ello, los impulsos que estos reciben siguen siendo desorganizados, por lo que también encontraremos una actividad eléctrica irregular y rápida (100-180 lpm) en estas cavidades. Electrocardiográficamente esto se evidencia por la falta de ondas P típicas del ritmo sinusal, y la presencia, en su defecto, de líneas de base irregulares u onduladas que son la representación de la actividad auricular caótica mencionada anteriormente, junto con intervalos RR completamente irregulares (2).

El tratamiento farmacológico de la fibrilación auricular persigue tres objetivos fundamentales: prevenir eventos tromboembólicos mediante anticoagulación, controlar la frecuencia cuando se opta por mantener la FA, o restaurar y mantener el ritmo sinusal cuando se busca control del ritmo (3). La elección entre una u otra estrategia dependerá de las características individuales del paciente, la duración de la arritmia, la presencia de síntomas y las comorbilidades asociadas, siendo ambas estrategias válidas y con evidencia científica que las respalda. La indicación de anticoagulación se basa en la escala $CHADS_2$-VA (Anexo 1), herramienta que estima el riesgo anual de accidente cerebrovascular y que tiene en cuenta factores como la insuficiencia cardíaca, la hipertensión, la edad, la diabetes, el antecedente de ictus o tromboembolismo previo y el sexo femenino. La indicación de anticoagulación obligada se da con una puntuación en la escala ≥ 2, valorándose individualmente en casos intermedios en los que la puntuación sea 1, y no siendo esta necesaria cuando el valor de la escala sea 0. En la actualidad, los anticoagulantes orales de acción directa han desplazado en gran medida a los antagonistas de la vitamina K como fármacos de elección en la mayoría de los pacientes, dado su perfil de seguridad y su manejo más sencillo. Para el control de la frecuencia, los fármacos de primera línea suelen ser los betabloqueantes y los bloqueadores de los canales de calcio no dihidropiridínicos, reservando la digoxina para casos específicos, especialmente en FA con fracción de eyección del ventrículo izquierdo, en adelante "FEVI", reducida, o en pacientes sedentarios. Cuando la estrategia es control del ritmo, se utilizan antiarrítmicos como Amiodarona, Flecainida, Propafenona, Sotalol o Dronedarona, seleccionando el fármaco según la presencia o no de cardiopatía estructural, comorbilidades y perfil de riesgo (3, 4).

No en todos los casos de FA es posible realizar una cardioversión eléctrica, en adelante "CVE". La posibilidad o no de llevarla a cabo depende del tiempo de evolución de la FA, que nos permite establecer una clasificación temporal que establece 4 tipos clínicos (Anexo 2): FA paroxística, definida como episodios que tienen un principio y fin autolimitado y se inicia por focos o reentradas en mangas de músculo auricular. FA persistente, dura más de 7 días y suele persistir por anomalías estructurales; este tipo clínico de fibrilación auricular es el que será estudiado a lo largo del trabajo, dado que representa el escenario más frecuente en el que se plantea la CVE

de forma programada. FA persistente de larga duración, superior a 1 año, de difícil cardioversión. FA permanente, definida como aquella que no pasa a ritmo sinusal; la fibrilación auricular, por tanto, se mantendrá como el ritmo cardíaco definitivo del paciente en este caso (5). La posibilidad o no de cardiovertir eléctricamente también comprende el riesgo embólico, una de sus principales complicaciones (valorable ecocardiográficamente). La pérdida de la contracción auricular efectiva favorece la estasis sanguínea, especialmente en la orejuela izquierda, lo que predispone a la formación de trombos. Si observamos trombos en la orejuela o aurícula izquierda, no se procederá con la cardioversión inmediata, ya que existe posibilidad de desencadenar un evento embolígeno. En estos casos el protocolo establece que deberá procederse con la anticoagulación del paciente por un mínimo de 3 semanas, tras las cuales el paciente deberá ser reevaluado mediante una ecocardiografía, normalmente transesofágica, para confirmar la ausencia de trombos (6). Si estos han desaparecido, se procederá con la CVE de manera segura. Si por el contrario se siguieran visualizando trombos en la aurícula, de nuevo se indicaría anticoagulación y reevaluación. Otro factor que influye en la posibilidad o no de cardioversión es la edad. Como hemos mencionado anteriormente, la prevalencia de la FA aumenta en mayores de 60 años; sin embargo, el envejecimiento es uno de los factores que influyen en la persistencia de la arritmia, además de acarrear una serie de comorbilidades que podrían imposibilitar el choque eléctrico, como la presencia de cardiopatía estructural severa, insuficiencia renal avanzada o alteraciones en la coagulación. Por tanto, en pacientes mayores de 75 años, la indicación de CVE deberá ser completamente individualizada (7).

En este contexto, la CVE se emplea como un tratamiento efectivo para restaurar el ritmo sinusal en pacientes con FA, utilizando impulsos eléctricos aplicados de forma controlada sobre el paciente (8). Este procedimiento presenta ventajas frente a la cardioversión farmacológica en determinados escenarios clínicos, ya que permite una reversión más rápida y con mayor tasa de éxito en pacientes seleccionados, evitando además los efectos adversos sistémicos asociados al uso de antiarrítmicos intravenosos. La restauración del ritmo sinusal mediante CVE no solo mejora la situación hemodinámica del paciente de forma inmediata, sino que también puede contribuir a la recuperación de la función contráctil auricular a medio plazo. El procedimiento es el siguiente (Anexo 3): inicialmente se induce la sedación del paciente para garantizar su seguridad y confort durante el procedimiento. Se dará un choque sincrónico inicial, habitualmente a 200 J, ya sea con las palas de desfibrilador o parches transdérmicos, según la técnica seleccionada. La sincronización del choque con la onda R del electrocardiograma es fundamental para evitar la inducción de arritmias ventriculares graves, como la fibrilación ventricular. Si esta primera descarga no resulta efectiva, se administrarán más choques, pudiendo aumentar la energía descargada hasta conseguir la reversión al ritmo sinusal (7, 8). No

obstante, el éxito o no de la CVE depende de múltiples factores, entre los que se encuentra el método de cardioversión aplicado (9).

Existe evidencia en la literatura sobre la variación del éxito de la cardioversión en función de la colocación de los parches transdérmicos, lo que sugiere que la técnica empleada puede influir directamente en los resultados del procedimiento (9). La posición de los electrodos determina el vector del choque eléctrico y, por tanto, la cantidad de tejido auricular que recibe energía suficiente para interrumpir la actividad caótica. En este sentido, está descrito que la colocación de los parches antero-lateral/apical alcanza tasas de éxito del 80%, frente a la colocación antero-posterior de los mismos, la cual aporta un 77% de éxito en la reversión al ritmo sinusal de estos pacientes (10). Asimismo, disponemos de información que evidencia la importancia de la presión manual ejercida sobre los parches, que incrementa en un 20% el éxito de la cardioversión inicial; cuando aplicamos este método, el éxito acumulativo de la cardioversión aumenta de la misma forma en un 19% respecto a la no aplicación de presión manual, probablemente al reducir la impedancia transtorácica y mejorar el contacto entre el electrodo y la pared torácica (11). Por otra parte, no parecen existir diferencias significativas entre la aplicación de formas de onda bifásicas o monofásicas en la cardioversión inicial, ni tampoco se demostró significación estadística en la forma acumulativa de este procedimiento (9,12,13). Otros factores como la impedancia torácica del paciente, determinada en parte por el índice de masa corporal, el tamaño auricular, la duración de la FA previa a la cardioversión o la presencia de fibrosis auricular, también han sido señalados en la literatura como condicionantes relevantes del resultado del procedimiento (14,15,16). Estas afirmaciones esclarecen la importancia del método de cardioversión empleado, así como de sus variantes en la práctica clínica, en un proceso tan sistematizado como es el de la cardioversión.

A pesar de conocer en profundidad la diferencia en el éxito de la cardioversión en función de la aplicación o no de presión manual, de la impedancia torácica, o de la posición de los parches transdérmicos, actualmente no se disponen de guías clínicas que fallen a favor del uso de los parches transdérmicos o las palas de desfibrilador, por lo que la decisión de qué método emplear recae sobre el especialista que lleve a cabo el procedimiento (12, 13). Esta falta de consenso en la práctica clínica contrasta con la evidencia disponible acerca de las diferencias en eficacia entre ambos métodos, lo que pone de manifiesto la necesidad de estudios prospectivos, con mayor tamaño muestral y metodología homogénea, que permitan establecer recomendaciones más sólidas y extrapolables al conjunto de la población con FA persistente. La estandarización del procedimiento, basada en la mejor evidencia disponible, no solo redundaría en una mayor tasa de éxito en la primera cardioversión, reduciendo la necesidad de choques repetidos y sus

potenciales complicaciones, sino que también permitiría una planificación más eficiente de los recursos materiales y humanos implicados. Identificar la relación entre el método de cardioversión y el éxito de la misma podría contribuir no solo a un manejo más eficaz de la arritmia en la práctica clínica diaria, sino que también es un factor a considerar en la optimización de los recursos económicos hospitalarios.

Es importante mencionar que la revisión de alcance de Navarro Vargas et al. de 2025 destaca una serie de ventajas prácticas asociadas al uso de los parches transdérmicos autoadhesivos en el contexto de la cardioversión y desfibrilación. Entre ellas, los autores señalan una mayor comodidad y rapidez en la preparación del procedimiento, una menor interrupción de las maniobras de reanimación cardiopulmonar y una reducción del riesgo de descarga accidental para el operador sanitario, aspectos especialmente relevantes en situaciones de urgencia o inestabilidad hemodinámica. Además, los parches son ampliamente utilizados en desfibriladores externos automáticos y permiten mantener una posición estable de los electrodos durante todo el procedimiento. No obstante, aunque estas ventajas organizativas y de seguridad favorecen su utilización en muchos entornos clínicos, la revisión concluye que dichas características no se traducen necesariamente en una superioridad clínica en términos de éxito de la cardioversión cuando se comparan con las palas manuales bajo condiciones técnicas adecuadas (13).

Tomando en consideración todo lo explicado con anterioridad, podemos concluir que la relación entre el método de cardioversión de la FA y el éxito de esta es clave para la mejoría de la calidad en la atención médica y de la sostenibilidad y eficiencia del sistema sanitario.

1. HIPÓTESIS:

Existe una relación significativa entre el método de cardioversión utilizando y el éxito de la CVE en la FA, siendo un 96% de los pacientes en los que se han utilizado las palas de desfibrilador los que cardiovierten, mientras que el 88% de los pacientes en los que se utilizan los parches transdérmicos tienen una cardioversión exitosa (12).

2. OBJETIVOS

a) Objetivo principal:

Conocer la relación entre el éxito de la CVE de la FA y el tipo de método de cardioversión utilizado (palas de desfibrilador / parches transdérmicos).

b) Objetivos secundarios:

1. Describir las características sociodemográficas: edad (edad media / tercera edad)(años) , sexo (masculino / femenino), y clínicas: hipertensión (SÍ / NO), Obesidad (SÍ / NO).
2. Describir la fracción de eyección del ventrículo izquierdo normal (SÍ/NO) de aquellos cuya cardioversión es exitosa.
3. Describir el tamaño de la aurícula izquierda dilatada (SÍ / NO)de aquellos cuya cardioversión es exitosa.
4. Analizar la relación existente entre la edad (edad media / tercera edad)(años) y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo normal (SÍ / NO).
5. Analizar la relación existente entre la intensidad de la descarga (alta/ media/ baja)(J) y el éxito de la cardioversión (SÍ / NO).

6. METODOLOGÍA

a) ***Diseño***

Estudio observacional, analítico-descriptivo, transversal, retrospectivo.

b) ***Población***

Pacientes adultos en fibrilación auricular persistente del servicio de cardiología del Hospital Universitario Infanta Sofía entre los años 2025-2026.

Criterios de inclusión

- Pacientes adultos (18 años en adelante).
- Diagnóstico confirmado de FA mediante electrocardiograma o monitorización por Holter.
- Pacientes con una prueba ecocardiográfica transtorácica o transesofágica previa a la cardioversión.
- FA persistente.

Criterios de exclusión.

- FA paroxística.
- FA persistente de larga duración > 1 año.
- FA permanente

- Diagnóstico previo de otras arritmias como flutter auricular, taquicardia supraventricular, taquicardia ventricular o bloqueos auriculoventriculares.

c) ***Tamaño muestral***

Se ha hecho una comparación de proporciones independientes en Granmo (versión 8.0), aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un poder estadístico superior a 0,95 en un contraste bilateral se precisan 280 sujetos en el primer grupo y 280 en el segundo para detectar como estadísticamente significativa la diferencia entre dos proporciones, que para el grupo 1 se espera sea de 0,96 y el grupo 2 de 0,88. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 0%.

d) ***Variables***

A continuación se exponen y desarrollan las variables recogidas para poder desarrollar el análisis estadístico del presente estudio. Asimismo serán presentadas de forma esquematizada en una tabla disponible en el Anexo 4.

Para la evaluación del objetivo principal se incluyeron las dos variables principales, el "*método de cardioversión"*, clasificado como una variable cualitativa dicotómica que distingue entre el uso de palas de cardioversión o parches transdérmicos; y el "*éxito de la cardioversión"*, variable cualitativa dicotómica que recoge si se alcanzó o no la restauración del ritmo sinusal, definida mediante la confirmación del ritmo sinusal electrocardiográfico inmediatamente tras la descarga.

En relación con las variables secundarias, estas se estructuraron en distintos grupos para caracterizar las características clínicas y ecocardiográficas de los pacientes, así como las condiciones de cada una de las cardioversiones realizadas. Centrándose principalmente en describir aquellos valores que puedan suponer un factor de riesgo cardiovascular en nuestros pacientes.
Entre ellas se incluyeron variables sociodemográficas como el *sexo* (cualitativa dicotómica) y la *edad*, dicotomizada en edad media (<59 años) y tercera edad (≥60 años).

Asimismo, se recogieron comorbilidades relevantes como la "*hipertensión arterial"*, definida por cifras de presión arterial sistólica ≥130 mmHg o diastólica ≥80 mmHg, la cual se describe como variable cualitativa dicotómica en función de la presencia o ausencia de estos valores tensionales. La variable "*obesidad"*, codificada como IMC ≥ 30, de nuevo descrita como una variable cualitativa dicotómica en función de si el paciente a estudio presenta o no dicho IMC.

En cuanto a las variables ecocardiográficas, se incluyen aquellas que se obtuvieron de una prueba ecocardiográfica transtorácica (ETT) o transesofágica (ETE) . Entre ellas, se determinaron la "*dilatación de la aurícula izquierda"*, considerada presente cuando el diámetro anteroposterior supera los 35 mm. Se considera como variable cualitativa dicotómica en función de la presencia o no de dilatación auricular. La segunda variable ecocardiográfica a estudio es la "*fracción de eyección del ventrículo izquierdo normal*", definida como valores superiores al 50%

de la FEVI considerados como no patológicos. Variable cualitativa dicotómica que evidencia la presencia o no de una correcta función ventricular.
Para caracterizar el procedimiento mismo de la cardioversión, se registró el "*número de descargas administradas"* como variable cuantitativa discreta, enumerando esta las descargas que fueron suministradas al paciente en la búsqueda de reversión al ritmo sinusal, y la variable "*intensidad de las descargas"*, clasificada como cualitativa ordinal en función de los julios administrados en cada uno de los choques, baja (≤200 J), media (>201 J y <360 J) y alta (360 J).

Finalmente, se incluyó la variable "*FA persistente"*, definida como aquella con duración superior a 7 días e inferior a 12 meses, cualitativa dicotómica, categorizada en episodios de menos de 1 mes o menos de 12 meses de duración de la FA.

e) ***Recogida de datos.***

El estudiante procedió a la recogida de datos mediante revisión de historias clínicas, siempre supervisado por el tutor clínico. Esta recogida se hizo de forma seudomizada. Para la seudonimización se crearon dos bases de datos que compartieron un código de asignación para cada paciente. Una contenía dicho código y los datos identificativos, y sólo el tutor clínico pudo acceder a la misma. La otra base de datos únicamente contenía el código de asignación y los datos clínicos necesarios para la investigación.

A esta segunda base de datos fue a la que accedió el estudiante para la realización de su TFG. Las bases de datos se mantuvieron sometidas a los controles de los sistemas del Hospital y no se incluyeron en dispositivos móviles externos.
El uso de la base de datos se hizo conforme a la legislación mencionada en el apartado de aspectos éticos y legales.

f) ***Análisis estadístico***

En primer lugar se realizó un análisis descriptivo de las variables cualitativas mediante frecuencias absolutas (n) y relativas (%) e intervalos de confianza (IC). A continuación, se realizó un análisis bivariado. Se utilizó la prueba de Chi cuadrado para medir la relación entre variables cualitativas independientes, considerando la existencia de significación estadística cuando p-valor fue <5% (p<0,05). Estos análisis se llevaron a cabo utilizando la versión 2.3 de Jamovi.

7. ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES

El proyecto no comenzó hasta tener la aprobación del Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos (CEIm) a quién se solicitó la exención de pedir el consentimiento informado por ser

un estudio observacional, retrospectivo, y tener riesgo nulo para los sujetos.

El trabajo se realizó respetando las normativas en materia de bioética según la declaración de Helsinki, el informe de Belmont, el convenio de Oviedo sobre los derechos humanos y la biomedicina y la ley 14/2007, de 3 de julio, de investigación biomédica .

El manejo de los datos personales de los pacientes se ha realizado siguiendo lo establecido Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, la Ley 41/2002 de Autonomía del Paciente en lo referente a usos de la historia clínica y Ley 14/2007 de Investigación Biomédica de 14 de noviembre básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica

Dado que se trata de un estudio retrospectivo, la información se obtuvo de bases de datos seudomizadas. Por este motivo, se solicitó una exención del consentimiento informado al Comité de Ética, la cual fue concedida.

Este proyecto de investigación ha sido aprobado por el Comité de Ética del Hospital Universitario de Getafe, siguiendo la normativa vigente. La resolución de aprobación se adjunta en el Anexo 5 Para la redacción de este trabajo, no se ha utilizado ninguna herramienta de inteligencia artificial (IA) como ChatGPT. Todo el contenido y las ideas reflejadas en este documento son de autoría.

8. RESULTADOS

Para la realización del presente estudio se revisaron un total de 61 historias clínicas de pacientes con fibrilación auricular persistente que habían recibido una cardioversión eléctrica en el Servicio de Cardiología del Hospital Universitario Infanta Sofía entre 2025 y 2026. Dado que la variable principal "éxito de la cardioversión" fue medida como una única determinación de la reversión o no a ritmo sinusal de los pacientes en el momento del procedimiento, no hubo ninguna pérdida ni abandono de los pacientes en el estudio.

Tabla 1. Características sociodemográficas, clínicas y ecocardiográficas de la muestra total y por grupos.

Variable	Total (n=61)	Palas (n=39)	Parches (n=22)
Sexo masculino, n (%)	40 (65,6%)	26 (66,7%)	14 (63,6%)
Sexo femenino, n (%)	21 (34,4%)	13 (33,3%)	8 (36,4%)
Edad (años), media ± DE	64,8 ± 8,8	64,4 ± 8,9	65,5 ± 8,9
Edad media (<60 años), n (%)	13 (21,3%)	8 (20,5%)	5 (22,7%)
Tercera edad (≥60 años), n (%)	48 (78,7%)	31 (79,5%)	17 (77,3%)
Hipertensión arterial, n (%)	36 (59,0%)	24 (61,5%)	12 (54,5%)
Obesidad (IMC ≥30), n (%)	21 (34,4%)	16 (41,0%)	5 (22,7%)
FEVI normal (>50%), n (%)	49 (81,7%)*	31 (81,6%)*	18 (81,8%)
AI dilatada (>35 mm), n (%)	51 (83,6%)	33 (84,6%)	18 (81,8%)
Duración FA previa al procedimiento			
< 1 mes, n (%)	27 (44,3%)	19 (48,7%)	8 (36,4%)
1–12 meses, n (%)	34 (55,7%)	20 (51,3%)	14 (63,6%)
Número de descargas			
1 descarga, n (%)	46 (75,4%)	29 (74,4%)	17 (77,3%)
2 descargas, n (%)	13 (21,3%)	9 (23,1%)	4 (18,2%)
≥3 descargas, n (%)	2 (3,3%)	1 (2,6%)	1 (4,5%)
Intensidad máxima de descarga			
Baja (≤200 J), n (%)	35 (57,4%)	25 (64,1%)	10 (45,5%)
Media (201–359 J), n (%)	18 (29,5%)	9 (23,1%)	9 (40,9%)
Alta (≥360 J), n (%)	8 (13,1%)	5 (12,8%)	3 (13,6%)

*Nota: las variables categóricas se presentan como n (%). La edad se presenta como media ± desviación estándar. *Calculado sobre los pacientes con dato disponible (n=60 en total, n=38 en palas). Abreviaturas: FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; AI: aurícula izquierda; DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal.*

Tal y como muestra la tabla 1, de los 61 pacientes incluidos, 39 (63,9%) fueron cardiovertidos mediante palas de desfibrilador y 22 (36,1%) mediante parches transdérmicos. La media de edad de la muestra fue de 64,8 años (DE ± 8,8), con un rango de 46 a 82 años. El 65,6% de los pacientes eran varones (n=40) y el 34,4% mujeres (n=21). El 59,0% presentaba hipertensión arterial (n=36) y el 34,4% obesidad (n=21, con un dato no disponible). La mayoría de los

pacientes presentaba dilatación de la aurícula izquierda (83,6%, n=51) y fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada (81,7%, n=49 sobre 60 pacientes con dato disponible). En cuanto a la duración de la FA previa al procedimiento, el 44,3% presentaba una FA de menos de 1 mes de evolución (n=27) y el 55,7% restante tenía una FA de entre 1 y 12 meses (n=34). La tabla 1 resume las características sociodemográficas, clínicas y ecocardiográficas de la muestra total y de los dos grupos (palas y parches).

Relación entre método de cardioversión y éxito del procedimiento

La tasa de éxito global de la cardioversión eléctrica en la muestra fue del 77,0% (n=47/61). Al analizar por grupos, la tasa de éxito en el grupo de palas fue del 76,9% (30 de 39 pacientes) y en el grupo de parches transdérmicos del 77,3% (17 de 22 pacientes). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos en cuanto al éxito de la cardioversión (Chi^2=0,001; p=0,984). La tabla 2 muestra los resultados del análisis bivariado del objetivo principal.

Tabla 2. Tasa de éxito de la cardioversión eléctrica según el método empleado.

	Éxito SÍ, n (%)	**Éxito NO, n (%)**	**p valor**
Total (n=61)	47 (77,0%)	14 (23,0%)	—
Palas (n=39)	30 (76,9%)	9 (23,1%)	p = 0,984
Parches (n=22)	17 (77,3%)	5 (22,7%)	(NS)

Nota: prueba de Chi cuadrado. NS: no significativo (p ≥ 0,05). Abreviaturas: n: número de pacientes.

Características sociodemográficas y clínicas

La distribución fue similar entre ambos grupos, sin diferencias relevantes en sexo, edad, hipertensión arterial ni obesidad, tal y como se refleja en la tabla 1.

Descripción de la FEVI y la dilatación de la aurícula izquierda en pacientes con cardioversión exitosa.

Respecto al objetivo secundario 2, entre los 47 pacientes con cardioversión exitosa, el 89,1% presentaba una FEVI normal (n=41 de 46 con dato disponible). En cuanto al objetivo secundario 3, la totalidad de los pacientes en los que la cardioversión no fue exitosa presentaban dilatación

de la aurícula izquierda (100%), frente al 78,7% de los pacientes con cardioversión exitosa. La tabla 3 resume estas características en función del éxito del procedimiento.

Tabla 3. Características ecocardiográficas (FEVI y diámetro auricular izquierdo) según el éxito de la cardioversión.

Variable	Éxito SÍ (n=47)	Éxito NO (n=14)	p valor
FEVI normal SÍ, n (%)	41 (89,1%)*	8 (61,5%)*	—
FEVI normal NO, n (%)	5 (10,9%)*	5 (38,5%)*	—
AI dilatada SÍ, n (%)	37 (78,7%)	14 (100%)	—
AI dilatada NO, n (%)	10 (21,3%)	0 (0%)	—

*Nota: variables cualitativas descritas como n (%). *Calculado sobre los pacientes con dato disponible (n=46 en éxito SÍ y n=13 en éxito NO). Abreviaturas: FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; AI: aurícula izquierda.*

Relación entre la edad y la FEVI.

En relación con el objetivo secundario 4, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el grupo de edad (edad media vs tercera edad) y la presencia de FEVI normal (Chi^2=1,002; p=0,317). En ambos grupos la mayoría de los pacientes presentaba FEVI conservada, siendo del 91,7% en el grupo de edad media y del 79,2% en el grupo de tercera edad. Los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Relación entre grupo de edad y FEVI normal.

Grupo de edad	FEVI normal SÍ, n (%)	FEVI normal NO, n (%)	p valor
Edad media (<60 años) (n=12)*	11 (91,7%)	1 (8,3%)	p = 0,317
Tercera edad (≥60 años) (n=48)*	38 (79,2%)	10 (20,8%)	(NS)

*Nota: prueba de Chi cuadrado. NS: no significativo (p ≥ 0,05). *Calculado sobre los 60 pacientes con dato de FEVI disponible. Abreviaturas: FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo.*

Relación entre la intensidad de la descarga y el método de cardioversión.

Por último, en cuanto al objetivo secundario 5, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la intensidad de la descarga y el éxito de la cardioversión (Chi^2=1,566; p=0,210). La tasa de éxito fue del 82,9% en los pacientes que recibieron descargas de baja intensidad (≤200 J) frente al 69,2% en aquellos que precisaron descargas de mayor intensidad (>200 J), diferencia que no alcanzó significación estadística. Los resultados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Relación entre la intensidad de las descargas y el éxito de la cardioversión.

Intensidad descarga	Éxito SÍ, n (%)	Éxito NO, n (%)	p valor
Baja (≤200 J) (n=35)	29 (82,9%)	6 (17,1%)	p = 0,210
Alta (>200 J) (n=26)	18 (69,2%)	8 (30,8%)	(NS)

Nota: prueba de Chi cuadrado. NS: no significativo (p ≥ 0,05). La intensidad se clasifica como baja (≤200 J) y alta (>200 J) para el análisis bivariado. Abreviaturas: J: julios.

9. DISCUSIÓN

El estudio aborda una cuestión muy relevante para la práctica clínica en la cardiología, en términos de ofrecer la mejor atención al paciente, así como de rentabilizar al máximo los recursos hospitalarios. La falta de respaldo por parte de guías clínicas acerca de qué método emplear a la hora de realizar el procedimiento de la cardioversión eléctrica en la fibrilación auricular, inspiró la cuestión principal del estudio. Los resultados obtenidos ofrecen respuesta a la hipótesis planteada, así como a los objetivos que se manifiestan previamente, en el contexto de la práctica clínica diaria.

Resultados

Durante el estudio se analizó la relación entre el método de cardioversión eléctrica empleado, palas de desfibrilador o parches transdérmicos autoadhesivos, y el éxito del procedimiento en pacientes adultos con fibrilación auricular persistente. Los resultados obtenidos no confirman la hipótesis inicial del estudio, que planteaba la existencia de una diferencia significativa en las tasas de éxito entre ambos métodos, siendo del 96% para las palas y del 88% para los parches según el estudio de referencia (12). En nuestra muestra, la tasa de éxito fue prácticamente

idéntica en ambos grupos: 76,9% con palas frente a 77,3% con parches transdérmicos, sin que se alcanzara significación estadística (Chi²=0,001; p=0,984).

La tasa de éxito global observada del 77,0% es coherente con lo descrito en la literatura científica sobre CVE en FA persistente, donde las tasas reportadas oscilan habitualmente entre el 70% y el 90% según las características de la muestra y la técnica empleada (9, 13, 20). Sin embargo, esta cifra es inferior a la reportada en el estudio MOBIPAPA tanto para palas como para parches (12). Esta diferencia puede explicarse por el perfil más heterogéneo de nuestra muestra, en la que el 78,7% de los pacientes tenía 60 o más años, el 59,0% era hipertenso y el 83,6% presentaba dilatación de la aurícula izquierda, factores todos ellos reconocidos como determinantes del fracaso de la CVE (9, 14, 15). Además, el MOBIPAPA fue un ensayo clínico prospectivo aleatorizado con criterios de selección estrictos, lo que confiere a su muestra un perfil diferente al de una serie retrospectiva de práctica clínica habitual como la nuestra.

Es importante señalar que la comparación entre los resultados del presente estudio y del MOBIPAPA no deben interpretarse de forma aislada, ya que dicho ensayo fue realizado bajo unas condiciones experimentales controladas, haciendo uso de protocolos técnicos y homogéneos, así como de estrictos criterios de inclusión y exclusión para los pacientes. Sin embargo, en el contexto de la práctica clínica real, existen muchos factores que pueden enmascarar las diferencias reales entre ambos métodos de cardioversión, tales como la aplicación o no de presión manual, la experiencia del operador, e incluso las propias características anatómicas del paciente. Todas estas variables no fueron medidas en el presente estudio, tal y como se menciona en el apartado de limitaciones y sesgos.

La ausencia de diferencias significativas entre ambos métodos en nuestros resultados es consistente con la revisión sistemática de Navarro Vargas et al. de 2025, que concluye que no existen diferencias clínicamente relevantes entre parches y palas cuando se controlan adecuadamente otros factores técnicos como la posición de los electrodos y la aplicación de presión manual (13). Este hallazgo tiene implicaciones prácticas directas, ya que sugiere que en condiciones de práctica clínica real ambos métodos pueden ofrecer resultados equivalentes, lo que otorga al especialista mayor flexibilidad en la elección del dispositivo en función de la disponibilidad y los recursos del centro.

Desde una perspectiva de gestión sanitaria, esta equivalencia toma una posición muy relevante. Los parches transdérmicos adhesivos tienen un coste por unidad superior al de las palas de desfibrilador, ya que estas segundas son reutilizables. Si como hemos observado, ambos métodos ofrecen un éxito similar en condiciones reales, la elección de uso podría orientarse

teniendo en cuenta la eficiencia económica sin verse modificada o comprometida la calidad asistencial. No obstante, esta inferencia debe hacerse con cautela, ya que factores externos como la preferencia del facultativo por mayor experiencia de uso de uno de los dos métodos, o la velocidad de preparación del procedimiento puede justificar la preferencia por uno u otro en contextos específicos.

En cuanto a los objetivos secundarios, entre los pacientes con cardioversión exitosa el 89,1% presentaba FEVI conservada, en línea con lo descrito en la literatura, que identifica la disfunción sistólica como factor de peor pronóstico para la restauración del ritmo sinusal (16,18, 22). Un hallazgo especialmente relevante fue que el 100% de los pacientes con CVE fallida presentaba dilatación auricular izquierda, frente al 78,7% de los pacientes con éxito. Aunque el tamaño reducido del grupo de fracasos (n=14) limita la extracción de conclusiones estadísticas robustas, este dato apunta en la dirección señalada por la evidencia disponible, que identifica el tamaño auricular como uno de los predictores más consistentes del fracaso de la CVE, al reflejar el grado de remodelado estructural auricular subyacente (6,16, 21, 23).

La observación de que todos los pacientes con CVE fallida presentaban dilatación de la aurícula izquierda, merece una puntualización adicional. El remodelado de la estructura auricular, del cuál es marcador la dilatación de la misma, conlleva una mayor heterogeneidad en la conducción eléctrica, así como una mayor densidad de fibrosis, con lo que se ve dificultada la interrupción de los circuitos eléctricos responsables de la propia fibrilación. Esto refuerza la idea de que el tamaño auricular es un determinante claro del resultado del procedimiento, incluso más que el método utilizado para llevarlo a cabo.

No se encontró asociación significativa entre el grupo de edad y la FEVI normal (p=0,317), ni entre la intensidad de las descargas y el éxito del procedimiento (p=0,210). En este último caso, la tendencia observada mayor éxito con descargas de baja intensidad (82,9% vs 69,2%), puede interpretarse como causalidad inversa: los pacientes que precisaron mayor energía eran probablemente aquellos con mayor complejidad clínica en los que la primera descarga ya había fracasado (9, 11). Esta interpretación es coherente siguiendo la lógica del protocolo establecido para la cardioversión, en el que se sigue un patrón escalonado, teniendo lugar las descargas de alta energía únicamente una vez las previas de intensidad menor han fallado, por tanto, la mayor tasa de fracaso en el grupo de descargas de alta intensidad no refleja un efecto perjudicial de la energía elevada, sino que señala un subgrupo de pacientes con peores condiciones basales para llevar a cabo este procedimiento. Concluyendo, esta asociación inversa entre la energía empleada y el éxito de la cardioversión, lejos de ser un hallazgo paradójico, es un resultado esperado y coherente.

Limitaciones y sesgos

La muestra fue extraída únicamente del Servicio de Cardiología del Hospital Universitario Infanta Sofía, lo que puede condicionar la generalización de los hallazgos, ya que la prevalencia de FA y las comorbilidades de los pacientes pueden variar entre centros. Esto supone un potencial sesgo de selección. Existen además variables de confusión no controladas que pueden influir en las variables recogidas, como el tabaquismo, el ejercicio físico o la patología bronquial concomitante, que puede incrementar la impedancia transtorácica y condicionar el resultado del procedimiento.

La posición en la que se colocan los parches o el uso de presión manual durante la cardioversión puede derivar igualmente en un sesgo de confusión, puesto que no todos los pacientes reúnen las mismas condiciones anatómicas, como el IMC, presencia de excesivo vello corporal, ni clínicas, como el implante de dispositivos cardíacos o cicatrices quirúrgicas. Por ello, el procedimiento nunca es exactamente igual en todos los casos. Adicionalmente, el tamaño muestral, puede haber resultado insuficiente en la práctica, ya que las diferencias observadas en condiciones reales fueron sustancialmente menores a las teóricamente anticipadas, lo que reduce la potencia estadística para detectar diferencias entre grupos. Finalmente, la presencia en la base de datos de pacientes con más de una cardioversión registrada con distintos métodos introduce una limitación metodológica en cuanto a la independencia de los registros, que debe tenerse en cuenta en la interpretación de los resultados.

Un posible sesgo adicional radica en el criterio de clasificación de la duración de la FA. Se utilizó un punto de corte de 1 mes para categorizar a los pacientes, generando dos grupos con una distribución temporal muy desigual: FA menor de 1 mes y FA de entre 1 y 12 meses. Dado que el segundo grupo abarca un rango mucho más amplio, los pacientes con mayor duración de FA —y por tanto mayor remodelado auricular— pueden concentrarse en él, lo que podría actuar como variable de confusión en los análisis de eficacia de la cardioversión.

Para concluir con las limitaciones del estudio, el tamaño muestral previamente calculado, no ha podido ser cumplido, resultando insuficientes el número de pacientes incluídos en el estudio. La justificación a esta limitación está explicada posteriormente en el apartado de “Dificultades encontradas”.

Aportes del estudio

El principal aporte de este estudio es haber analizado, en condiciones de práctica clínica real, si el método de cardioversión, palas o parches, condiciona el éxito del procedimiento en pacientes con FA persistente. Los resultados sugieren que ambos métodos ofrecen resultados equivalentes en este contexto, lo cual tiene implicaciones relevantes para la planificación de recursos materiales hospitalarios, dado que los parches transdérmicos presentan un coste superior al de las palas reutilizables. En este sentido, el estudio se alinea con el ODS 3, al contribuir a una atención más eficiente, sostenible y centrada en el paciente, favoreciendo un uso más racional de los recursos disponibles en el manejo de una de las arritmias más prevalentes a nivel mundial. Asimismo, los hallazgos descriptivos refuerzan el valor de la evaluación ecocardiográfica previa como herramienta de estratificación pronóstica, en particular la valoración del diámetro auricular izquierdo (14,16,19).

Adicionalmente, en enfoque de este estudio, ofrece una aproximación realista a la práctica clínica diaria, en la que los perfiles de los pacientes son más heterogéneos y las condiciones del procedimiento más variables que en los estudios de referencia.

Aplicabilidad clínica

Los resultados abren nuevas líneas para futuras investigaciones. Sería recomendable confirmar estos hallazgos mediante estudios prospectivos con muestras más amplias, que permitan controlar mejor las variables de confusión identificadas y aumentar la validez. La incorporación de la medición sistemática de la impedancia transtorácica en tiempo real y el registro estandarizado de la posición de los electrodos y la presión manual aplicada permitirían analizar con mayor precisión los factores técnicos que determinan el éxito del procedimiento (24). Asimismo, la inclusión de variables de seguimiento a medio plazo, como la tasa de recurrencia de FA tras la CVE, complementaría los resultados del presente trabajo y permitiría evaluar si la equivalencia en el éxito inmediato del procedimiento se mantiene también en términos de mantenimiento del ritmo sinusal a largo plazo (25). Desde el punto de vista de la práctica clínica inmediata, estos resultados pueden servir de apoyo a aquellos profesionales dedicados a realizar el procedimiento de la cardioversión, describiendo la inexistencia de un mayor éxito significativo de un método sobre otro, con lo que podrán centrarse en otros factores externos al método de cardioversión para deliberar el tipo de procedimiento que conviene a cada paciente de forma individualizada.

Dificultades encontradas

Durante el proceso de búsqueda de pacientes se encontraron dificultades relacionadas principalmente con la variable principal a estudio, el método de cardioversión. Dado que, como se menciona previamente, no existe bibliografía que respalde claramente el uso de un método de cardioversión sobre el otro, la decisión de qué técnica emplear recae sobre el médico responsable de la cardioversión en ese momento. Esta libertad implica que cada facultativo pueda tener sus preferencias en cuanto a la elección del método de cardioversión a emplear. En el Hospital Universitario Infanta Sofía, de donde se ha obtenido la totalidad de la muestra, la mayor parte de las cardioversiones se llevan a cabo utilizando las palas de desfibrilador, por ello, el proceso de selección de pacientes se demoró más de lo esperado, ya que había un número considerablemente menor de cardioversiones realizadas con parches. Esto se ha visto reflejado en el número de pacientes total del estudio, observándose claramente la diferencia de pacientes entre ambos, 39 en el grupo de palas, frente a los 22 del grupo de parches.

Otra de las dificultades encontradas durante la realización del estudio, fue la búsqueda bibliográfica de literatura que marcase como precedente los datos para el cálculo de la hipótesis. Fue sencillo encontrar artículos que nos ofrecieran un porcentaje en cuanto a la tasa de éxito de la cardioversión eléctrica con palas de desfibrilador, o incluso estudios que calculasen el porcentaje de ambas de manera conjunta para medir otras variables tales como la impedancia torácica a la hora de realizar la descarga. Sin embargo, esta búsqueda se dificultó en el caso del grupo de los parches transdérmicos de forma aislada.

10. CONCLUSIONES

Los resultados del estudio permiten extraer las siguientes conclusiones con implicaciones clínicas relevantes en el manejo de la fibrilación auricular persistente:

En primer lugar, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el método de cardioversión eléctrica empleado, palas de desfibrilador o parches transdérmicos autoadhesivos, y el éxito del procedimiento en pacientes adultos con fibrilación auricular persistente (Chi^2=0,001; p=0,984). Estos resultados no confirman la hipótesis inicial del estudio, que anticipaba tasas de éxito superiores con palas (96%) frente a parches (88%). Las tasas de éxito observadas fueron prácticamente idénticas en ambos grupos (76,9% con palas frente a 77,3% con parches), lo que sugiere que, en condiciones de práctica clínica real, ambos métodos ofrecen una eficacia equivalente. Este hallazgo no confirma la hipótesis inicial del estudio, si bien debe interpretarse

con cautela dado que el tamaño muestral alcanzado fue considerablemente inferior al calculado a priori, lo que limita la potencia estadística para detectar diferencias entre grupos.

En segundo lugar, la dilatación de la aurícula izquierda estuvo presente en la totalidad de los pacientes en los que la cardioversión no fue exitosa, lo que refuerza el valor de la evaluación ecocardiográfica previa al procedimiento como herramienta de estratificación pronóstica. Este hallazgo es clínicamente relevante e independiente del método empleado, lo que sugiere que la evaluación ecocardiográfica previa al procedimiento debería tener un gran peso en la toma de decisiones. Asimismo, la mayoría de los pacientes con cardioversión exitosa presentaba fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada, en línea con lo descrito en la literatura científica sobre los determinantes del éxito de la cardioversión eléctrica.

En tercer lugar, no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre el grupo de edad y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo normal, ni entre la intensidad de las descargas administradas y el éxito de la cardioversión. La tendencia observada a una mayor tasa de fracaso en los pacientes que precisaron descargas de mayor energía puede interpretarse como un reflejo de la mayor complejidad clínica de estos casos, más que como un efecto directo de la intensidad sobre el resultado del procedimiento.

En conjunto, los resultados de este estudio contribuyen a ampliar el conocimiento disponible sobre la equivalencia funcional de los dos métodos de cardioversión más utilizados en la práctica clínica habitual, en un contexto en el que las guías clínicas actuales no establecen una recomendación específica al respecto. La confirmación de esta equivalencia en estudios prospectivos con muestras más amplias podría tener implicaciones relevantes tanto para la toma de decisiones clínicas como para la optimización de los recursos materiales hospitalarios.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Epidemiología de la fibrilación auricular. Revista Española de Cardiología. 1 de enero de 2016;16:2-7. doi:10.1016/S1131-3587(16)30007-3
2. Elmoselhi A, Seif M. Electrophysiology of the Heart. En: Elmoselhi A, editor. Cardiology: An Integrated Approach. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2017. Disponible en: accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1146873789
3. Orjuela Guerrero A. Cardioversión eléctrica en fibrilación auricular. Revista Colombiana de Cardiología. 1 de diciembre de 2016;23(Supplement 5):57-64. doi:10.1016/j.rccar.2016.10.009
4. Maria Alegret J, Viñolas X, Grande Á, Castellanos E, Asso A, Tercedor L, et al. Utilidad en la práctica clínica del tratamiento antiarrítmico tras cardioversión eléctrica en pacientes sin cardiopatía estructural. Revista Española de Cardiología. 1 de diciembre de 2008;61(12):1274-9. doi:10.1016/S0300-8932(08)75735-X
5. Dispositivos digitales para la monitorización del ritmo cardiaco en pacientes con fibrilación auricular programados para cardioversión eléctrica ambulatoria. Vol. 163. 2024. 496 p. doi:10.1016/j.medcli.2024.07.006
6. Valencia Sánchez JS, Arriaga Nava R, Navarro Robles JR, Martínez Enríquez A. Echocardiographic indicators of electric cardioversion in patients with atrial fibrillation. Archivos de cardiología de México. 1 de enero de 2001;71(1):28-33.
7. Varela García RJ. Cardioversión eléctrica como modalidad terapéutica en pacientes con fibrilación auricular. MEDISAN. 1 de julio de 2018;22(7):508-21.
8. Prasai P, Shrestha DB, Saad E, Trongtorsak A, Adhikari A, Gaire S, et al. Electric Cardioversion vs. Pharmacological with or without Electric Cardioversion for Stable New-Onset Atrial Fibrillation: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of clinical medicine. 1 de febrero de 2023;12(3). doi:10.3390/jcm12031165
9. Techniques improving electrical cardioversion success for patients with atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. EP Europace. Disponible en: https://academic.oup.com/europace/article/25/2/318/6887862
10. Motawea KR, Mostafa MR, Aboelenein M, Magdi M, Fathy H, Swed S, et al. Anteriolateral versus anterior-posterior electrodes in external cardioversion of atrial fibrillation: A systematic review and meta-analysis of clinical trials. Clin Cardiol. abril de 2023;46(4):359-75. doi:10.1002/clc.23987
11. Ferreira D, Mikhail P, Lim J, Ray M, Dwivedi J, Brienesse S, et al. Manual Chest PRESSURE During Direct Current Cardioversion for Atrial Fibrillation: A Randomized Control Trial (PRESSURE-AF). JACC Clinical electrophysiology. 1 de octubre de 2024;10(10):2207-13. doi:10.1016/j.jacep.2024.05.037
12. Kirchhof P, Mönnig G, Wasmer K, Heinecke A, Breithardt G, Eckardt L, et al. A trial of self-adhesive patch electrodes and hand-held paddle electrodes for external cardioversion of atrial fibrillation (MOBIPAPA). European heart journal. 1 de julio de 2005;26(13):1292-7. doi:10.1093/eurheartj/ehi160
13. Navarro Vargas JR, Navarro Pimiento DC, Puentes Montenegro DR. Electrical cardioversion and defibrillation with self-adhesive patches compared to paddle electrodes in adult patients. Scoping review. Colombian Journal of Anesthesiology. 1 de enero de 2025;53(1):1-9. doi:10.5554/22562087.e1127

14. Raniga D, Goda M, Hattingh L, Thorning S, Rowe M, Howes L. Left atrial volume index: A predictor of atrial fibrillation recurrence following direct current cardioversion. A systematic review and meta-analysis. Int J Cardiol Heart Vasc. 23 de febrero de 2024;51:101364. doi:10.1016/j.ijcha.2024.101364

15. Karaliūtė R, Leleika A, Apanavičiūtė I, Kazakevičius T, Mizarienė V, Zabiela V, et al. Risk Factors of Early Atrial Fibrillation Recurrence Following Electrical Cardioversion When Left Ventricular Ejection Fraction Is Preserved. Medicina (Kaunas). 4 de agosto de 2022;58(8):1022. doi:10.3390/medicina58081022

16. Sonaglioni A, Nicolosi GL, Bruno A, Lombardo M, Muti P. Echocardiographic Assessment of Left Atrial Mechanics in Patients with Atrial Fibrillation Undergoing Electrical Cardioversion: A Systematic Review. J Clin Med. 22 de octubre de 2024;13(21):6296. doi:10.3390/jcm13216296

17. Sticherling C, Oral H, Horrocks J, Chough SP, Baker RL, Kim MH, et al. Effects of digoxin on acute, atrial fibrillation-induced changes in atrial refractoriness. Circulation. 2000;102(20):2503-8. doi:10.1161/01.CIR.102.20.2503

18. Schmidt-Schweda S, Zarse M, Stellbrink C, Escher F, Bär H, Pieske BM. Optimal heart failure therapy and successful cardioversion in heart failure patients with atrial fibrillation. Int J Cardiol. 15 de febrero de 2008;124(2):154-9. doi:10.1016/j.ijcard.2007.01.014

19. Yilmaz MB, Güray Y, Güray Ü, Çay S, Yilmaz A, Kisacik HL, et al. The impact of right atrial size to predict success of direct current cardioversion in patients with persistent atrial fibrillation. Korean Circ J. 2023;53(5):333-43. doi:10.4070/kcj.2022.0316

20. Eficacia, seguridad y recurrencias de la cardioversión eléctrica en la fibrilación auricular: visión con perspectiva de género. Revista Emergencias. 2024. Disponible en: https://revistaemergencias.org/numeros-anteriores/volumen-36/numero-4/eficacia-seguridad-y-recurrencias-de-la-cardioversion-electrica-en-la-fibrilacion-auricular-vision-con-perspectiva-de-genero/

21. Valenzuela Leal H. Influencia de la grasa epicárdica en la arritmia: fibrilación auricular, la cardioversión eléctrica, la recurrencia y el tratamiento. Universitat de Girona; 2019. Disponible en: http://hdl.handle.net/10803/667529

22. Ligero Ferrer MC. Influència de l'índex de massa corporal en el restabliment i el manteniment del ritme sinusal en la fibril·lació auricular persistent. Universitat Rovira i Virgili; 2024. Disponible en: https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=16b7f1dd-ec11-3e36-8b36-15d4b7d3ab7d

23. García García J, Almendral J, Arenal Á, Villacastín J, Osende J, Luis Martínez Sande J, et al. Cardioversión interna con choques de baja energía en fibrilación auricular resistente a cardioversión eléctrica externa. Revista Española de Cardiología. 1 de enero de 1999;52(2):105-12. doi:10.1016/S0300-8932(99)74877-3

24. Domínguez Pace MP, Fornés A, Daquarti G, Battioni L, Conde D. Interatrial block in ECG after immediate electrical cardioversion as a predictor of recurrence of atrial fibrillation. Revista de la Federacion Argentina de Cardiologia. 1 de julio de 2019;48(3):119-22.

25. Keim C, Wiedenmann L, Schubert T, Rothe M, Dobre BC, Kaess BM, et al. Remote Ischemic Preconditioning for Electrical Cardioversion of Atrial Fibrillation—the Prospective Randomized PRECON-AF Study. CJC Open. 1 de mayo de 2025;7(5):571-8. doi:10.1016/j.cjco.2025.03.004

12. ANEXOS.

ANEXO 1: Escala CHADS$_2$-VA



ANEXO 2: Clasificación temporal de la FA.

Tabla 6. Clasificación temporal de la fibrilación auricular según los tipos clínicos.

Tipo clínico	Duración	Definición / Características	CVE posible
FA paroxística	< 7 días	Inicio y fin autolimitados.	Generalmente no precisa
FA persistente	> 7 días y < 1 año	No revierte espontáneamente. Episodio supera 7 días antes de cardiovertir.	SÍ
FA persistente de larga duración	> 1 año	El episodio supera 12 meses antes de cardiovertir.	SÍ
FA permanente	Indefinida	No revierte a ritmo sinusal.	NO

Nota: CVE: cardioversión eléctrica; FA: fibrilación auricular.

ANEXO 3: Protocolo de CVE.

Table 2 Stepwise efficacy of biphasic electrical cardioversion by shock energy (200→300→360 J)

Shock energy	Patients receiving shock (n)	Effective conversion (n)	Conversion rate for that shock	Cumulative efficacy rate
First shock (200 J)	374	329	88.0%	88.0%
Second shock (300 J)	44	29/44	65.9%	95.7% (358/374)
Third shock (360 J)	15	6/15	40.0%	**97.3% (364/374)**

Primary outcome was sinus rhythm (SR) documented on 12-lead ECG within 120 min after the procedure.
First-shock success and cumulative efficacy are reported using the cohort denominator (n=374).
Per-shock conversion rates at 300 J (n=44) and 360 J (n=15) use the number of patients receiving that shock.
Boldface indicates the final cumulative efficacy rate (overall success after up to three shocks).

ANEXO 4: Tabla de variables.

Tabla 7. Tabla de variables del estudio.

Variable	Tipo	Categorías / Unidades	Clasificación
Método de cardioversión	Cualitativa dicotómica	Palas de desfibrilador / Parches transdérmicos	**Principal**
Éxito de la cardioversión	Cualitativa dicotómica	SÍ / NO	**Principal**
Sexo	Cualitativa dicotómica	Masculino / Femenino	Secundaria
Edad al momento de la cardioversión	Cuantitativa discreta / Cualitativa dicotómica	Años; dicotomizada en: Edad media (<60 años) / Tercera edad (≥60 años)	Secundaria
Hipertensión arterial (HTA)	Cualitativa dicotómica	SÍ (PAS ≥130 mmHg o PAD ≥80 mmHg) / NO	Secundaria
Obesidad	Cualitativa dicotómica	SÍ (IMC ≥30 kg/m²) / NO	Secundaria
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) normal	Cualitativa dicotómica	SÍ (FEVI >50%) / NO (FEVI ≤50%)	Secundaria
Dilatación de la aurícula izquierda (AI)	Cualitativa dicotómica	SÍ (diámetro AP >35 mm) / NO	Secundaria
Número de descargas administradas	Cuantitativa discreta	1 / 2 / ≥3	Secundaria
Intensidad de las descargas	Cualitativa ordinal	Baja (≤200 J) / Alta (>200)	Secundaria
Duración de la FA previa al procedimiento	Cualitativa dicotómica	< 1 mes / 1–12 meses	Secundaria

Nota: AP: anteroposterior; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; AI: aurícula izquierda; HTA: hipertensión arterial; IMC: índice de masa corporal; J: julios; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica; FA: fibrilación auricular.

ANEXO 5: Aprobación comité ético HUG.

Hospital Universitario de Getafe

SaludMadrid

INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS (CEIm) DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE

D. Óscar Peñuelas Rodríguez, Presidente del Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos del Hospital Universitario de Getafe

CERTIFICA:

Que este Comité en su reunión del día jueves, 18 de diciembre de 2025 (A12/25) ha evaluado la documentación presentada por Dña. Cristina Sánchez González, correspondiente al Trabajo fin de Grado titulado: **"Relación entre el éxito de la cardioversión eléctrica y el método de cardioversión empleado en pacientes adultos con fibrilación auricular".**

- **Protocolo:** *Versión 2.0, 19/11/2025*

y considera que:

- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del Protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- La capacidad del investigador y los medios disponibles son adecuados para llevar a cabo el estudio.
- El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto de los postulados éticos.

Por ello, este Comité emite **Informe Favorable** sobre la realización de dicho Trabajo fin de Grado a, Dña. Cristina Sánchez González, alumna del Grado de Medicina de la Universidad Europea de Madrid, como Investigadora Principal y cuya tutora es la Dra. Elena de la Cruz Berlanga, del Hospital Universitario Infanta Sofía.

Lo que firmo en Getafe, a 18 de diciembre de 2025.

Fdo.: D. Óscar Peñuelas Rodríguez
Presidente del CEIm
Hospital Universitario de Getafe

ANEXO 6: Declaración sobre el uso de ChatGPT y herramientas de IA.

Yo, Cristina Sánchez González , estudiante del Grado en Medicina UEM, y autora del Protocolo titulado:

“ Relación entre el éxito de la cardioversión eléctrica y el método de cardioversión empleado en pacientes adultos con fibrilación auricular ”,

declaro que:

1. Uso no permitido:

No he utilizado ChatGPT ni otras herramientas de inteligencia artificial para realizar

análisis estadísticos, procesar datos, ni para elaborar de forma automática el

contenido principal del Protocolo de Investigación o el diseño metodológico, así como la redacción científica del trabajo, son fruto de mi propio esfuerzo académico.

2. Uso permitido:

Reconozco que he podido emplear ChatGPT y/o herramientas similares exclusivamente como apoyo en:

- Mejora de la redacción y claridad del texto.
- Resolución de dudas conceptuales o terminológicas.

3. Responsabilidad académica:

Soy plenamente responsable de todo el contenido de este trabajo. Garantizo que las ideas, aquí presentados reflejan mi propio trabajo, y que cualquier recurso bibliográfico utilizado ha sido adecuadamente citado siguiendo las normas de la universidad.

En Madrid a 30 de Abril de 2026.