

Revisión sistemática de la cardioversión eléctrica sincronizada en pacientes con
fibrilación auricular: colocación de electrodos.

Trabajo de Fin de Grado

Tutor: Alberto Domínguez Rodríguez

Autora: Raquel Cairós Hernández

Grado en Enfermería.

Facultad de Ciencias de la Salud: Sección de Enfermería

Universidad de La Laguna

Junio 2023

RESUMEN. La fibrilación auricular (FA) es una de las arritmias más frecuentes con una prevalencia mundial de casi 60 millones de casos. Caracterizada por una actividad eléctrica caótica puede pasar inadvertida o generar graves daños cardíacos. El tratamiento de elección en casos de urgencia por inestabilidad hemodinámica del paciente es la cardioversión eléctrica sincronizada con electrodos en la colocación antero-lateral (AL) o antero-posterior (AP), no hay consenso en la significatividad de una y otra posición en la eficacia de la cardioversión. Para este trabajo se realizó una revisión sistemática de los términos "atrial fibrillation", "placement/location/position" y "electrodes/pad/paddle" en los motores de búsqueda de acceso libre PubMed y Cochrane, de estudios aleatorizados con pacientes adultos que presentasen fibrilación auricular a los que se les realizase una cardioversión eléctrica sincronizada, y comparasen la colocación de los electrodos en la posición AL o AP. De 225 artículos, 12 cumplieron los criterios de inclusión, quedando una muestra de 1768 asignados aleatoriamente la colocación de los electrodos en posición AL o AP. El porcentaje de éxito de la cardioversión en el grupo AL fue del 88% mientras que en el grupo AP fue del 85,4%. La posición de los electrodos resultó no ser significativa en el éxito de la cardioversión. *Palabras clave: enfermedad cardiovascular, fibrilación auricular, cardioversión eléctrica sincronizada, colocación de electrodos, revisión sistemática.*

ABSTRACT. Atrial fibrillation (AF) is one of the most common arrhythmias with a worldwide prevalence of nearly 60 million cases. Characterized by chaotic electrical activity, it can go unnoticed or cause serious cardiac damage. The treatment of choice in cases of urgent hemodynamic instability is synchronized electrical cardioversion with electrodes placed in the antero-lateral (AL) or antero-posterior (AP) position, but there is no consensus on the significance of either position in the efficacy of cardioversion. For this study, a systematic review was conducted of the terms "atrial fibrillation," "placement/location/position," and "electrodes/pad/paddle" in the freely accessible PubMed and Cochrane search engines, for randomized studies with adult patients with atrial fibrillation who underwent synchronized electrical cardioversion and compared the placement of electrodes in the AL or AP position. Of 225 articles, 12 met the inclusion criteria, resulting in a sample of 1768 patients randomly assigned to electrode placement in the AL or AP position. The success rate of cardioversion in the AL group was 88%, while in the AP group it was 85.4%. The position of the electrodes was found to not be significant in the success of cardioversion. *Keywords: cardiovascular disease, atrial fibrillation, direct current cardioversion, electrode position, systematic review.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
MÉTODO.....	8
RESULTADOS	9
DISCUSIÓN	14
CONCLUSIÓN	15
BIBLIOGRAFÍA	16

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) engloban un amplio grupo de trastornos en los que el corazón y los vasos sanguíneos del cuerpo se ven afectados. Entre ellos podemos hablar de cardiopatía coronaria, enfermedad cerebrovascular, arteriopatía periférica, cardiopatía congénita o valvulopatías, entre otras⁽¹⁾. Constituyen la principal causa de muerte a nivel mundial, según datos del 2019, las ECV constituyeron el 32% de las muertes mundiales, de las cuales el 85% se debieron a accidente cerebrovascular e infarto de miocardio. En España, las enfermedades del sistema circulatorio representaron el 26,4% de las defunciones durante todo el año 2021, manteniéndose en el 26,1% durante el primer semestre de 2022, creciendo un 1,6% respecto al año anterior pero hay que tener en cuenta que estos datos del 2022 son provisionales y aún no han salido las cifras oficiales del año entero⁽²⁾. Algunas de estas enfermedades pueden prevenirse interviniendo en los factores de riesgo extrínsecos (dieta, actividad física, hábitos tóxicos) por eso es importante la detección precoz.⁽¹⁾

Dentro de las enfermedades cardiovasculares también podemos encontrar las arritmias, que son perturbaciones del ritmo cardiaco. El impulso eléctrico que da lugar al latido es generado en el nódulo sinusal al enviar este una onda eléctrica de despolarización a la aurícula, que pasará por el nodo auriculoventricular (nodo AV), viajando por el Haz de His y las fibras de Purkinje y despolarizando así el ventrículo, iniciando una serie de contracciones sincronizadas y rítmicas que se conoce como ritmo sinusal. Este ritmo tiene entre 60 y 100 latidos por minuto de media en un adulto sano. Pueden existir problemas en el origen, la frecuencia, la regularidad o el propio recorrido del impulso, lo que generaría una arritmia, que se caracteriza por palpitaciones o percepción de latidos rápidos, fatiga, mareos sin o con pérdida de conciencia, náuseas o dolor torácico y puede llegar a causar un problema de insuficiencia cardiaca, parada cardiorrespiratoria y muerte súbita⁽³⁾. Las arritmias se pueden clasificar según la frecuencia cardiaca en taquiarritmias, cuando la frecuencia supera los 100 latidos por minuto (por ejemplo, taquicardias, flutter, fibrilación), o en bradiarritmias, frecuencia menor a 60 latidos por minuto (como bradicardia, bloqueos del nodo AV). Y según el origen pueden ser supraventriculares, si se originan antes del Haz de His o ventriculares, si se originan en los ventrículos, como el propio nombre indica pensar.⁽⁴⁾

La fibrilación auricular (FA) es un tipo de taquiarritmia supraventricular con frecuencias muy elevadas en la que la activación de la aurícula es caótica y desordenada, recibiendo los impulsos eléctricos desde múltiples focos y no todos ellos pasan por el nodo AV. Todo esto se refleja en el electrocardiograma con ausencia de ondas P pero presencia de múltiples ondas, “ondas f”, irregulares al igual que los intervalos R-R⁽⁴⁾. En 2019, la prevalencia de esta arritmia, junto al flutter auricular, era de 59.7 millones de casos a nivel mundial, aumentando 14.1 millones desde el 2010, siendo la arritmia cardíaca más frecuente.⁽⁵⁾

Existen diversos factores involucrados en la fisiopatología de la FA como son los factores estructurales del corazón (dilatación de la aurícula izquierda), factores electrofisiológicos consecuentes de los anteriores, factores desencadenantes o “focos ectópicos”, factores moduladores relacionados con el sistema nervioso autónomo y factores genéticos⁽⁶⁾. También se debe contar con diversos factores de riesgo como la hipertensión, diabetes, consumo de alcohol y tabaco, obesidad, sedentarismo y el estrés asociados con el desarrollo de la FA, y enfermedades que presentan comorbilidad, como la insuficiencia cardíaca, el infarto de miocardio, enfermedad renal crónica, tromboembolismo venoso, el infarto, la demencia y el cáncer.⁽⁷⁾

La fibrilación auricular se puede clasificar de la siguiente manera atendiendo a la presentación, duración y terminación de los episodios⁽⁸⁾:

- Diagnosticada por primera vez: cuando no ha sido diagnosticada previamente, sin importar su duración o la presencia o gravedad de los síntomas.
- Paroxística: termina de manera espontánea o tras haber intervenido si termina en los siete días después de haber aparecido.
- Persistente: se mantiene de manera continua durante más de 7 días, incluyendo los episodios que han sido terminados por cardioversión (ya sea mediante fármacos o cardioversión eléctrica) después de 7 días o más.
- Persistente de larga duración: cuando se decide implementar una estrategia de control del ritmo, se refiere a la fibrilación auricular continua que ha durado más de 12 meses.
- Permanente: actitud terapéutica en la que tanto paciente como médico aceptan la presencia de la arritmia y no se intenta restablecer el ritmo

sinusal. En el caso de que se quisiera iniciar un control, se reclasificaría como “persistente de larga duración”.

Las personas con fibrilación auricular pueden experimentar una variedad de síntomas o no presentar ninguno, de hecho, muchos pacientes no son conscientes de que tienen FA o de que existe un problema cardíaco. Los síntomas experimentados por el paciente pueden depender de la edad, la causa subyacente de la FA (enfermedad cardíaca, otras afecciones, etc.) y del grado en que la enfermedad afecta la capacidad de bombeo del corazón, algunos de los síntomas son: palpitaciones, disnea, fatiga o poca tolerancia al esfuerzo, opresión o dolor torácica, mareos, síncope, hipotensión y en casos más graves insuficiencia cardíaca aguda, edema pulmonar, isquemia miocárdica y shock cardiogénico.⁽⁸⁾

Los procedimientos base para diagnosticar esta arritmia deben incluir la historia clínica completa con evaluación de enfermedades concomitantes, riesgo de sufrir un ictus o trombos e información relacionada con la propia FA, un electrocardiograma de 12 derivaciones, analítica para evaluar la función tiroidea, renal y hemograma completo, además, se deberá tener en cuenta las características propias del paciente y los síntomas que presente por si se necesitase información o pruebas específicas adicionales⁽⁸⁾. En caso de no poder realizarse el diagnóstico con el electrocardiograma o de que la información no sea suficiente, existe la opción de usar otros métodos y pruebas como el dispositivo Holter para registrar la actividad eléctrica de manera continua durante periodos de tiempo más largos, pruebas de esfuerzo, radiografías o ecocardiografías, ya sean transtorácicas o transesofágicas.⁽⁴⁾

Debido a la complejidad de la fibrilación auricular, es necesario abordar su tratamiento de manera integrada en todos los niveles sanitarios y con un equipo multidisciplinar. El enfoque “Atrial Fibrillation Better Care (ABC) aborda el tratamiento para la anticoagulación y evitación del ictus, mejorar los síntomas y el tratamiento de los factores de riesgo y las enfermedades concomitantes.⁽⁸⁾

- Anticoagulación y prevención de ictus. Los tratamientos para la prevención del ictus incluyen el uso de antagonistas de la vitamina K (warfarina, acenocumarol), anticoagulantes orales no dependientes de la vitamina K (apixabán, dabigatrán, edoxabán y rivaroxabán), otros fármacos

antitrombóticos (ácido acetilsalicílico y clopidogrel), tratamiento combinado con anticoagulantes orales y antiagregantes plaquetarios y la oclusión o exclusión de la orejuela izquierda. La anticoagulación oral se puede realizar a largo plazo para el control de los síntomas.

- Control de los síntomas. Por un lado, se busca el control de la *frecuencia* cardíaca y por otro el control del *ritmo* cardíaco. En el primer caso se puede hacer uso de fármacos como bloqueadores beta, bloqueadores de los canales de calcio no dihidropiridínicos (verapamilo y diltiazem), digoxina y amiodarona (como último recurso), o la ablación del nodo AV con posterior implante de marcapasos. Para el control del ritmo estaría indicada la cardioversión, ya sea farmacológica (vernakalant, flecainida o amiodarona) o eléctrica, la ablación con catéter, cirugía (técnica de Cox) y fármacos anticoagulantes orales.
- Control de factores de riesgo y enfermedades concomitantes: se llevan a cabo intervenciones en los hábitos y el estilo de vida (obesidad, sedentarismo, consumo de cafeína y tabaco) y sobre la hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca, enfermedad coronaria, diabetes mellitus y la apnea del sueño dada su comorbilidad con la FA.

La cardioversión es una técnica eficaz y segura para restaurar el ritmo sinusal, lo cual se puede hacer con fármacos antiarrítmicos o con una descarga eléctrica sincronizada, que podrá ser transtorácica con el uso de palas o electrodos o interna a través de dispositivos implantables, estudios electrofisiológicos o en cirugía, aunque esta técnica interna no es la habitual.⁽⁴⁾

En pacientes hemodinámicamente estables, la cardioversión farmacológica es la técnica de elección inicial, no necesita la sedación del paciente, pero es menos eficaz. En pacientes con FA de comienzo reciente se puede optar por una estrategia de “observación” durante las primeras 24-48 horas, tiempo que tarda en volver el ritmo sinusal de manera espontánea. La elección del fármaco dependerá de las características del paciente y de si tiene cardiopatía asociada. Por ejemplo, el vernakalant es más rápido y eficaz que la amiodarona y la flecainida pero la amiodarona está indicada en pacientes con insuficiencia cardíaca y la flecainida está indicada en pacientes que no presenten una alteración importante del ventrículo izquierdo o cardiopatía isquémica.⁽⁸⁾

En pacientes hemodinámicamente inestables, se debe considerar la cardioversión eléctrica sincronizada antes que la farmacológica al ser más eficaz y la restauración al ritmo sinusal es inmediata. Es una técnica segura, pero requiere la sedación previa del paciente (midazolán y/o propofol o etomidato) y la monitorización continua durante el procedimiento. Se recomienda el uso de desfibriladores bifásicos frente a los monofásicos (requieren menos energía y producen menor daño miocárdico) y con los electrodos colocados en posición antero-posterior, aunque no existe consenso en si esta colocación influye directamente en la eficacia de la cardioversión o si existen otros factores con mayor peso.⁽⁸⁾

Con este trabajo se pretende revisar la eficacia y observar si hay diferencias en la colocación de los electrodos en las posiciones antero-lateral y antero-posterior a la hora de cardiovertir con éxito la fibrilación auricular probada en diferentes estudios.

MÉTODO

Para la elaboración de este trabajo se ha realizado una revisión sistemática siguiendo los criterios de la guía Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)⁽⁹⁾. Se buscaron los términos “atrial fibrillation”, “placement/location/position” y “electrodes/pad/paddle” en los motores de búsqueda de acceso libre PubMed y Cochrane. Como criterios de inclusión se establecieron el que fuesen estudios aleatorizados con pacientes adultos que presentasen fibrilación auricular a los que se les realizase una cardioversión eléctrica sincronizada, y cuya decisión de colocar los electrodos en la posición antero-lateral (AL) o antero-posterior (AP) no hubiera sido premeditada. Se excluyeron todos aquellos artículos en los que los pacientes no tuviesen fibrilación auricular, se comparasen alguna de las posiciones de electrodos con otros métodos para cardiovertir, estudios que no estuviesen finalizados y aquellos que no buscasen directamente las diferencias entre la posición de los electrodos. No se aplicaron restricciones para fechas ni en el idioma, en este último caso se hizo uso de los conocimientos de la alumna y de herramientas de traducción online.

RESULTADOS

Tras realizar la búsqueda con las palabras clave se obtuvieron 225 artículos, suprimiendo 28 por estar duplicados. Tras revisar los resúmenes, se descartaron otros 173 al no cumplir los criterios de inclusión, en muchos de ellos se trataban otro tipo de tratamientos para la fibrilación auricular, comparaban la cardioversión externa con la interna, la colocación de electrodos de marcapasos o eran estudios con animales, entre otros. De los 24 artículos restantes, se eliminaron 11 por tratarse de revisiones sistemáticas o meta-análisis sobre el tema, 1 por no ser aleatorizado y 1 por no asignar a los pacientes a los grupos en función de la colocación de los electrodos, quedando un total de 11 artículos seleccionados para la elaboración de este trabajo (**figura 1**).

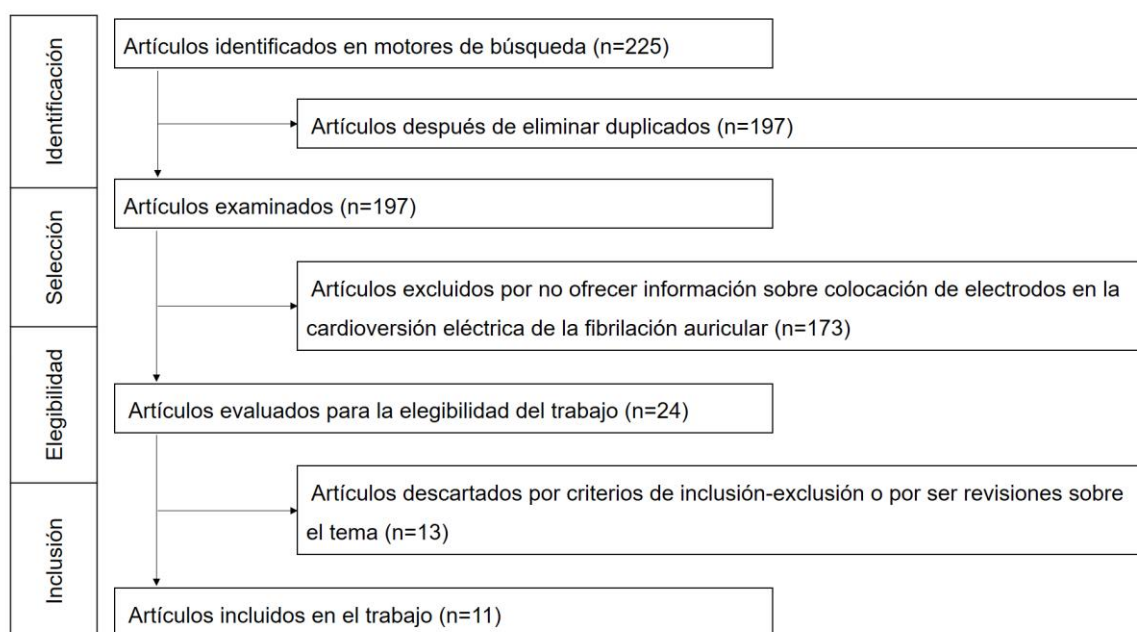


Figura 1. Diagrama de flujo de la búsqueda de artículos sobre colocación de electrodos en la cardioversión eléctrica sincronizada de la fibrilación auricular.

Las características de los estudios incluidos en este trabajo se muestran en la **tabla 1**. Se analizaron once artículos entre los que suman una muestra de 1768 pacientes, con predominio del sexo masculino (67.3%) y una media de edad de 63 años. Se usaron desfibriladores monofásicos y bifásicos con diferentes protocolos de descargas. La colocación de los electrodos, antero-lateral o antero-posterior, a la hora de realizar la cardioversión fue asignada de manera aleatoria, quedando así 892 pacientes en el grupo

de la posición AL y 876 pacientes en el grupo AP. En los estudios incluidos, la posición de electrodos del grupo AL significa colocar uno de ellos en la zona paraesternal línea clavicular media derecha y el otro en la línea axilar media izquierda. En la posición AP, un electrodo se coloca en la zona paraesternal línea clavicular media derecha, al igual que el electrodo anterior en la posición AL, y el otro electrodo en la zona escapular inferior también izquierda. En los estudios de Muñoz-Márquez (10) et al y de Schmidt et al(11), el electrodo anterior se colocó en la región izquierda.

Tabla 1

Resumen de muestra y los protocolos de descarga de los artículos incluidos en la revisión.

Artículo, año	Muestra	Protocolo de descarga
Botto, 1999 ⁽¹²⁾	301 pacientes (183 hombres y 118 mujeres) con edad media de 62 años. Criterios de inclusión: hemodinámicamente estables, duración de FA de menos de 2 años, aurícula izquierda menor a 60mm	Se usó desfibrilador monofásico, aplicando cargas de 3 y 4 J/kg, de forma sucesiva, con una descarga extra de 4J/kg y cambiando la posición de los electrodos a la manera alternativa si la cardioversión no resultaba exitosa (interrupción de la FA por más de 10 segundos).
Mathew, 1999 ⁽¹³⁾	90 pacientes (60 hombres y 30 mujeres) con edad media de 65.5 años. Criterios de inclusión: cardioversión eléctrica electiva	Se usó desfibrilador monofásico, aplicando cargas de 100, 200, 300 y 360 J de forma sucesiva, con una descarga extra de 360J y cambiando la posición de los electrodos a la manera alternativa si la cardioversión no resultaba exitosa.
Alp, 2000 ⁽¹⁴⁾	59 pacientes (41 hombres y 18 mujeres) con edad media de 67.3 años. Criterios de inclusión: FA persistente, primera cardioversión eléctrica	Se usó desfibrilador monofásico, aplicando cargas de 360J, con una descarga extra de 360J y cambiando la posición de las palas a la manera alternativa si la cardioversión no resultaba exitosa.
Kirchhof, 2002 ⁽¹⁵⁾	108 pacientes (82 hombres y 26 mujeres) con edad media de 60 años. Criterios de inclusión: edad igual o inferior a 80 años	Se usó desfibrilador monofásico, aplicando cargas de 50, 100, 200, 300 y 360J de forma sucesiva, con una descarga extra de 360J y cambiando la posición de los electrodos a la manera alternativa si la cardioversión no resultaba exitosa.
Chen, 2003 ⁽¹⁶⁾	70 pacientes (47 hombres y 23 mujeres) con edad media de 58.3 años.	Se usó desfibrilador monofásico, aplicando cargas de 50, 100, 200, 300 y 360J de forma sucesiva. Cardioversión exitosa si vuelta y

	<p>Criterios de inclusión: FA persistente, primera cardioversión eléctrica, ausencia de enfermedad cardíaca reumática</p>	<p>mantenimiento de ritmo sinusal durante los 60 minutos tras la descarga.</p>
Siaplaouras, 2005 ⁽¹⁷⁾	<p>123 pacientes (87 hombres y 36 mujeres) con edad media de 66 años.</p> <p>Criterios de inclusión: FA persistente</p>	<p>Se usó desfibrilador bifásico, aplicando cargas de 120, 150, 200 y 200Ws de forma sucesiva. Cardioversión exitosa si interrupción de la FA y, al menos, 2 latidos sinusales consecutivos</p>
Walsh, 2005 ⁽¹⁸⁾	<p>294 pacientes (195 hombres y 99 mujeres) con edad media de 66 años.</p> <p>Criterios de inclusión: cardioversión eléctrica electiva</p>	<p>Se usó desfibrilador bifásico, aplicando cargas de 70, 100, 150 y 200J de forma sucesiva, con descarga extra de 200J y cambiando la posición de los electrodos a la manera alternativa si la cardioversión no resultaba exitosa (recuperación del ritmo sinusal al menos durante 30 segundos).</p>
Brazdionyte, 2006 ⁽¹⁹⁾	<p>103 pacientes (65 hombres y 38 mujeres) con edad media de 63 años.</p> <p>Criterios de inclusión: hemodinámicamente estables</p>	<p>Se usó desfibrilador bifásico, aplicando cargas de 100, 150, 200 y 300J de forma sucesiva. Cardioversión exitosa si presencia de una onda P claramente visible.</p>
Vogiatzis, 2009 ⁽²⁰⁾	<p>62 pacientes (41 hombres y 21 mujeres) con edad media de 60.8 años.</p> <p>Criterios de inclusión: FA persistente, primera cardioversión eléctrica</p>	<p>Se usó desfibrilador monofásico, aplicando cargas de 200, 300 y 360J de forma sucesiva, con una descarga extra de 200J y cambiando la posición de los electrodos a la manera alternativa si la cardioversión no resultaba exitosa (vuelta a ritmo sinusal inmediatamente después de la descarga)</p>
Muñoz-Martínez, 2010 ⁽¹⁰⁾	<p>91 pacientes (75 hombres y 16 mujeres) con edad media de 59 años.</p> <p>Criterios de inclusión: FA persistente, edad igual o superior a 18 años, consciencia normal (orientado en espacio y tiempo), respiratoriamente estable (saturación basal >90%), anticoagulación efectiva o ausencia de trombos, consentimiento informado</p>	<p>Se usó desfibrilador bifásico, aplicando cargas de 150, 200 y 200J de forma sucesiva, con hasta dos descargas extra de 200J y cambiando la posición de los electrodos a la manera alternativa si la cardioversión no resultaba exitosa (restaurar el ritmo sinusal)</p>
Schmidt, 2021 ⁽¹¹⁾	<p>467 pacientes (314 hombres y 153 mujeres) con edad media de 68.8 años.</p> <p>Criterios de inclusión: hemodinámicamente estables</p>	<p>Se usó desfibrilador bifásico, aplicando cargas de 100, 150, 200 y 300J de forma sucesiva. Cardioversión exitosa si vuelta a ritmo sinusal antes de 1 minuto tras la descarga.</p>

El éxito de la cardioversión en el grupo AL fue del 88%, siendo efectiva en 785 de los 892 pacientes, mientras que en el grupo AP fue del 85,4%, en 752 de los 876 pacientes. Además, también se revirtió la fibrilación auricular en 42 de 73 pacientes asignados al grupo AL tras cambiar las palas a la posición alternativa, al igual que a 31 de 68 pacientes asignados al grupo AP tras cambiar a antero-lateral. El porcentaje de efectividad de la cardioversión en cada estudio analizado se muestra en la **tabla 2**.

Tabla 2

Resumen de la efectividad de la cardioversión en los artículos incluidos en la revisión.

Artículo, año	Protocolo de descarga	Muestra grupo AL/AP (n total)	Efectividad cardioversión
Botto, 1999 ⁽¹²⁾	Monofásico 3→4→4* J/Kg	151/150 (301)	AL: 76% (114/151), AP: 87% (131/150) 27/37 pacientes del grupo AL tras cambiar palas a posición AP 9/19 pacientes del grupo AP tras cambiar palas a posición AL Total 93.4%
Mathew, 1999 ⁽¹³⁾	Monofásico 100→200→300→360→360* J	45/45 (90)	AL: 84% (38/45), AP: 78% (35/45) Total 81%
Alp, 2000 ⁽¹⁴⁾	Monofásico 360→360* J	30/29 (59)	AL: 77% (18/30), AP: 48% (10/29) 5/12 pacientes del grupo AL tras cambiar palas a posición AP 4/ 19 pacientes del grupo AP tras cambiar palas a posición AL Total 62.7%
Kirchhof, 2002 ⁽¹⁵⁾	Monofásico 50→100→200→300→360→360* J	56/52 (108)	AL: 78% (44/56), AP: 96% (50/52) 8/12 pacientes del grupo AL tras cambiar palas a posición AP Total 94%
Chen, 2003 ⁽¹⁶⁾	Monofásico 50→100→200→300→360J	31/39 (70)	AL: 84% (26/31), AP: 85% (33/39) Total 84%
Siaplaouras, 2005 ⁽¹⁷⁾	Bifásico 150→200→200Ws	63/60 (123)	AL: 95.2% (60/63), AP: 94.9% (57/60) Total 94.3%

Walsh, 2005 ⁽¹⁸⁾	Bifásico 70→100→150→200→200* J	150/144 (294)	AL: 95% (143/150), AP: 88% (127/144) 1/7 pacientes del grupo AL tras cambiar palas a posición AP 8/17 pacientes del grupo AP tras cambiar palas a posición AL Total 91.8%
Brazdionyte, 2006 ⁽¹⁹⁾	Bifásico 100→150→200→300J	55/48 (103)	AL: 98.18% (54/55), AP: 97.92% (47/48) Total 98%
Vogiatzis, 2009 ⁽²⁰⁾	Monofásico 200→300→360J	32/30 (62)	AL: 96.8% (31/32), AP: 100% (30/30) Total 98.3%
Muñoz- Martínez, 2010 ⁽¹⁰⁾	Bifásico 150→200→200→200*→200* J	46/45 (91)	AL: 89% (41/46), AP: 71% (32/45) 1/5 pacientes del grupo AL tras cambiar palas a posición AP 10/13 pacientes del grupo AP tras cambiar palas a posición AL Total 92.3%
Schmidt, 2021 ⁽¹¹⁾	Bifásico 100→150→200→300J	233/234 (467)	AL: 93% (216/233), AP: 85% en grupo AP (200/234) Total 89%

* Descarga con cambio de palas a posición alternativa

DISCUSIÓN

Tras estudiar los resultados de los distintos estudios, el papel de la colocación de los electrodos en el éxito de la cardioversión eléctrica sincronizada en la fibrilación auricular sigue generando debate. Los estudios no encuentran diferencias significativas entre una u otra colocación, aunque de los once estudios, cuatro sugieren que la posición con más éxito es la antero-posterior (AP)^(12,15,18,20) y otros tres que la antero-lateral (AL).^(10,11,14) Entre los factores que pueden jugar un papel relevante, o al menos que se deberían tener en cuenta, se encuentran la impedancia transtorácica y el tipo de desfibrilador.

La impedancia transtorácica, es decir, la resistencia al paso de la corriente eléctrica por el organismo, es menor cuando los electrodos se colocan en AP^(18,20) lo cual hace que la probabilidad de éxito de la cardioversión aumente, no obstante, el uso de desfibriladores bifásicos con compensación de impedancia permite el uso exitoso de los electrodos en la posición AL⁽¹⁰⁾, por tanto, la colocación de los electrodos no tendría un papel tan crucial^(13,16), hecho que explicaría las diferencias en los estudios.

Los desfibriladores monofásicos funcionan enviando una descarga eléctrica que fluye en una sola dirección (desde uno hacia el otro electrodo). El desfibrilador bifásico lo hace en dos direcciones: la descarga se envía de un electrodo a otro y al llegar al segundo, hace una especie de rebote y vuelve al primer electrodo, además, cuenta con la impedancia transtorácica mencionada en el apartado anterior y ajusta la intensidad de la corriente en función de esta, se realiza una cardioversión con menores cantidades de energía y más segura. En un estudio no incluido en la revisión, en el que se compara el éxito de la cardioversión en función del tipo de desfibrilador, se obtienen mejores resultados con los bifásicos, sin ser significativa la posición de los electrodos⁽²¹⁾. En los estudios revisados, no se observan diferencias en la colocación de los electrodos y el tipo de desfibrilador.

En algunos estudios se mencionan otros factores como la duración de la FA hasta el momento de la descarga, cuanto menor sea la duración de la FA mejores resultados se obtienen⁽¹²⁻¹⁴⁾, ya que la prolongación de la arritmia genera cambios electrofisiológicos en la aurícula. También se menciona que a mayor masa corporal menor éxito de la cardioversión.^(11,15)

Los estudios seleccionados, si bien mantienen la homogeneidad de sus datos dentro de cada uno, presentan diferencias entre ellos, ya sea a nivel demográfico, en los protocolos de descarga, el tipo de desfibriladores, la diferencia entre usar palas o electrodos adhesivos o incluso las variaciones entre lo que se considera cardioversión exitosa. Todo esto son aspectos que se deben tener en cuenta y que inciden en la disparidad de resultados y la falta de consenso entre una posición u otra de electrodos.

CONCLUSIÓN

La cardioversión eléctrica sincronizada es el tratamiento de elección en pacientes con fibrilación auricular, especialmente en situaciones de riesgo vital. Diversos estudios han revisado aspectos que puedan mejorar esta práctica para una atención de calidad al paciente, entre los cuales se encuentra la colocación de los electrodos colocados. Sin embargo, no hay consenso sobre la significancia de una u otra posición en cuanto a la eficacia de la cardioversión, encontrando que más que un solo aspecto, son varios los factores que intervienen la reversión de la fibrilación auricular, y que, por tanto, deben ser estudiados de forma holística más que como aspectos individuales. A la vista de los resultados obtenidos en este trabajo, es necesaria la realización de más estudios en los que se cuide la homogeneidad tanto de la muestra como de la electrónica y métodos utilizados.

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization [Internet]. Ginebra: WHO; 2021. Cardiovascular diseases (CVDs). Disponible en: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
2. Instituto Nacional de Estadística [Internet]. Madrid: INE; 2022. Estadística de defunciones según la causa de muerte. Últimos datos. Disponible en: https://www.ine.es/dynqs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176780&menu=ultiDatos&idp=1254735573175
3. Fu D. Cardiac Arrhythmias: Diagnosis, Symptoms, and Treatments. Cell Biochem Biophys. 2015; 73: 291-296. [DOI 10.1007/s12013-015-0626-4](https://doi.org/10.1007/s12013-015-0626-4)
4. Rodríguez MM, Cabreirizo MP, Matas M coordinadores. Manual de Enfermería en Arritmias y Electrofisiología. Madrid: Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2013. Disponible en: <https://enfermeriaencardiologia.com/publicaciones/manuales/manual-de-enfermeria-en-arritmias-y-electrofisiologia>
5. Elliot A, Middeldorp M, Van Gelder I, ALbert C, Sanders P. Epidemiology and modifiable risk factors for atrial fibrillation. Nat Rev Cardiol. 2023. [DOI 10.1038/s41569-022-00820-8](https://doi.org/10.1038/s41569-022-00820-8)
6. Márquez MF, Gómez-Flores J, Aranda-Faustro A, Cazares-Campos I, Cárdenas M. Avances recientes en la fisiopatología de la fibrilación auricular. Arch Cardiol Mex. 2009; 79 (2): 18-25. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-archivos-cardiologia-mexico-293-pdf-X1405994009480521>
7. Kornej J, Börschel CS, Benjamin EJ, Schnabel RB. Epidemiology of Atrial Fibrillation in the 21st Century: Novel Methods and New Insights. Circ Res. 2020; 127 (1): 4-20. [DOI 10.1161/CIRCRESAHA.120.316340](https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.316340)

8. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J.* 2020; 42 (5): 373-498. [DOI 10.1093/eurheartj/ehaa612](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612)
9. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis J PA et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *J Clin Epidemiol.* 2009; 62 (10): e1-e34. [DOI 10.1016/j.jclinepi.2009.06.006](https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.006)
10. Muñoz-Martínez T, Castaéda-Saiz A, Vinuesa-Lozano C, Aretxabala-Kortajarena N, Dudagoitia-Otaolea JL, Iribarren-Diarasarri S et al. Estudio aleatorizado sobre la posición de electrodos en la cardioversión eléctrica electiva de la fibrilación auricular. *Med Intensiva.* 2010; 34(4): 225-230. [DOI 10.1016/j.medin.2009.10.004](https://doi.org/10.1016/j.medin.2009.10.004)
11. Schmidt AS, Lauridsen KG, Møller DS, Christensen PD, Dodt KK, Rickers H et al. Anterior–Lateral versus Anterior–Posterior Electrode Position for Cardioverting Atrial Fibrillation. *Circulation.* 2021; 144: 1995-2003. [DOI 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056)
12. Botto GL, Politi A, Bonini W, Brffoni T, Bonatti R. External cardioversion of atrial fibrillation: role of paddle position on technical efficacy and energy requirements. *Heart.* 199; 82: 726-730. [DOI 10.1136/hrt.82.6.726](https://doi.org/10.1136/hrt.82.6.726)
13. Mathew TP, Moore A, McIntyre M, Harbinson MT, Campbell NPS, Adgey AAJ et al. Randomised comparison of electrode positions for cardioversion of atrial fibrillation. *Heart.* 1999; 81: 576-579. [DOI 10.1136/hrt.81.6.576](https://doi.org/10.1136/hrt.81.6.576)
14. Alp NJ, Rahman S, Bell JA, Shahi M. Randomised comparison of antero-lateral versus antero-posterior paddle positions for DC cardioversion of persistent atrial fibrillation. *Int J Cardiol.* 2000; 75 (2-3): 211-216. [DOI 10.1016/S0167-5273\(00\)00326-0](https://doi.org/10.1016/S0167-5273(00)00326-0)

15. Kirchhof P, Eckardt L, Loh P, Weber K, Fischer RJ, Seidl KH et al. Anterior-posterior versus anterior-lateral electrode positions for external cardioversion of atrial fibrillation: a randomised trial. *Lancet*. 2002; 360: 1279-1279. [DOI 10.1016/S0140-6736\(02\)11315-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)11315-8)
16. Chen C, Guo G. External Cardioversion in Patients with Persistent Atrial Fibrillation: A Reappraisal of the Effects of Electrode Pad Position and Transthoracic Impedance on Cardioversion Success. *Jpn Heart J*. 2003; 44(6): 921-932. [DOI 10.1536/jhj.44.921](https://doi.org/10.1536/jhj.44.921)
17. Siaplaouras S, Buob A, Rötter C, Böhm M, Jung J. Randomized comparison of anterolateral versus anteroposterior electrode position for biphasic external cardioversion of atrial fibrillation. *Am Heart J*. 2005; 150 (1): 150-152. [DOI 10.1016/j.ahj.2004.08.009](https://doi.org/10.1016/j.ahj.2004.08.009)
18. Walsh SJ, McCarty D, McClelland AJJ, Owens CG, Trouton TG, Harbinson MT et al. Impedance compensated biphasic waveforms for transthoracic cardioversion of atrial fibrillation: a multi-centre comparison of antero-apical and antero-posterior pad positions. *Eur Heart J*. 2005; 26: 1298-1302. [DOI 10.1093/eurheartj/ehi196](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi196)
19. Brazdionyte J, Babarskiene RM, Stanaitiene G. Anterior-posterior versus anterior-lateral electrode position for biphasic cardioversion of atrial fibrillation. *Medicina (Kaunas)*. 2006; 42(12): 994-998. [PMID 17211107](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17211107/)
20. Vogiatzis IA, Sachpekidis V, Vogiatzis IM, Kambitsi E, Karamitsos T, Samanidis D et al. External cardioversion of atrial fibrillation: The role of electrode position on cardioversion success. *Int J Cardiol*. 2009; 137: e8-e10. [DOI 10.1016/j.ijcard.2008.05.038](https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2008.05.038)
21. Stanaitienė G, Babarskienė RM. Impact of electrical shock waveform and paddle positions on efficacy of direct current cardioversion for atrial fibrillation. *Medicina (Kaunas)*. 2008; 44(9): 667-672. [PMID 18971603](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18971603/)