

## **Cardioversión eléctrica como modalidad terapéutica en pacientes con fibrilación auricular**

Electric cardioversion as therapeutic modality in patients with atrial fibrillation

Dr. Raúl Joaquín Varela García<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Hospital General Docente “Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso”. Universidad de Ciencias Médicas. Santiago de Cuba, Cuba.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [raul.varela@infomed.sld.cu](mailto:raul.varela@infomed.sld.cu)

### **RESUMEN**

Se realizó un estudio descriptivo de 32 pacientes con fibrilación auricular expuestos a cardioversión eléctrica en el Servicio de Cardiología del Hospital General Docente “Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso” de Santiago de Cuba, desde Junio del 2013 hasta igual periodo del 2016, a fin de relacionar las variables clínicas y ecocardiográficas con el éxito del proceder. Se halló que en la mayoría de los afectados el choque eléctrico fue exitoso; por tanto, el método empleado resultó seguro y eficaz para tratar la enfermedad y las variables antes citadas se relacionaron con el éxito o fracaso de dicha modalidad terapéutica.

**Palabras clave:** fibrilación auricular; cardioversión eléctrica; proceder exitoso, atención secundaria de salud.

### **ABSTRACT**

A descriptive study of 32 patients with atrial fibrillation exposed to electric cardioversion in the Cardiology Service of "Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso" Teaching General Hospital in Santiago de Cuba was carried out from June, 2013 to the same period of 2016, in order to relate the clinical and echocardiographic variables with

success in the procedure. It was found that in most of the affected cases the electric shock was successful; therefore, the used method was safe and effective to treat the disease and the above mentioned variables were related with the success or failure of this therapeutic modality.

**Key words:** atrial fibrillation; electric cardioversion; successful procedure, secondary health care.

Recibido: 24/06/2017

Aprobado: 10/05/2018

## Introducción

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de muerte en los países desarrollados. Las arritmias cardiacas representan un significativo grupo dentro de esta entidad. Su incidencia real se subestima debido al alto porcentaje que cursa de forma asintomática y su diagnóstico es un hallazgo; entre ellas es más frecuente la fibrilación auricular (FA). Aproximadamente 1% de la población adulta la padece, con variaciones entre 0,1 % en los menores de 55 años y 9 % en los mayores de 80 años.<sup>(1,2,3)</sup>

A cualquier edad, la incidencia es 1,5 veces mayor en el hombre que en la mujer, aunque la mortalidad resulta significativamente superior en las féminas. También, es el trastorno del ritmo más frecuente en el periodo posoperatorio de revascularización coronaria. Existen condiciones clínicas que se asocian con la aparición de esta taquiarritmia, entre las cuales sobresalen: hipertensión arterial (HTA), insuficiencia cardiaca (IC), cardiopatía isquémica (CI), valvulopatías y diabetes *mellitus* (DM); sin embargo, en un significativo porcentaje de pacientes no se muestra alteración estructural cardiaca y la FA pudiera responder a miocarditis subclínica, canalopatías, desórdenes autonómicos, intoxicaciones, entre otras. Asimismo, la FA es un factor de

riesgo para el desarrollo de las enfermedades cerebrovascular isquémica y vascular periférica de origen embólico.<sup>(4,5,6)</sup>

Para tratar la fibrilación auricular es necesario controlar la frecuencia cardiaca, restablecer el ritmo sinusal, evitar las recidivas y anticoagular para prevenir fenómenos tromboembólicos. Entre los beneficios de restablecer el ritmo sinusal figuran: mejoría de la función ventricular, disminución del remodelado atrial, reducción del riesgo tromboembólico y aumento de la supervivencia. Las opciones terapéuticas para dicho restablecimiento se dividen en 2 grupos: farmacológico y no farmacológico. Aunque existen otras modalidades de este último, tales como ablación con catéter de radiofrecuencia y cierre de la orejuela izquierda, la cardioversión eléctrica (CVE) es su principal pilar terapéutico, que consiste en una descarga de energía sincronizada con la actividad eléctrica intrínseca del corazón, mediante el censado de la onda R del electrocardiograma. El choque eléctrico despolariza todo el tejido involucrado en el circuito reentrante y lo hace refractario e incapaz de sostener o propagar la reentrada; además, inhibe el automatismo anormal de los focos ectópicos y por ambos efectos se suprime el ritmo errante. La CVE se puede realizar mediante electrodos en contacto con el tórax o con un electrodo interno, esta última, aunque más efectiva en pacientes obesos y con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, no se utiliza de forma habitual. Para realizar este proceder se emplea anestesia general y el paciente debe estar en ayunas; además, son aconsejables los anestésicos de corta duración por la brevedad del proceder. Se han descrito complicaciones, tales como hipotensión arterial, insuficiencia cardiaca congestiva, episodios embólicos, depresión del miocardio a consecuencia del anestésico o de la propia descarga, hipoxia, arritmias tras la desfibrilación y otras inherentes al uso de anestésicos.<sup>(7,8,9)</sup>

Numerosos factores se han relacionado con el éxito de la CVE en esta entidad, entre los cuales se señalan: edad, índice de masa corporal (IMC), tipo de onda de choque, energía útil aplicada, enfermedad cardiovascular asociada, duración de la arritmia, eventos previos, uso de fármacos antiarrítmicos, tamaño auricular, fracción de

eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) y diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo (DTDVI).<sup>(2-4)</sup>

En Cuba, la alteración del ritmo cardiaco representa el principal motivo de consulta, ello implica altos costos sanitarios y sociales; de ahí la importancia de optimizar las opciones terapéuticas disponibles.<sup>(4,6,10)</sup>

## Métodos

Se efectuó un estudio descriptivo para relacionar las variables clínicas y ecocardiográficas con el éxito de la cardioversión eléctrica en pacientes con fibrilación auricular, atendidos en el Servicio de Cardiología del Hospital General Docente “Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso” de Santiago de Cuba, desde Junio del 2013 hasta igual periodo del 2016, para lo cual se tomó una muestra de 32 afectados que constituyó 76,2 % del universo (49); no se le aplicó el proceder a quienes ya habían sido diagnosticados como portadores de FA crónica con más de 1 año de evolución expuestos a CVE de forma urgente para el control de la respuesta ventricular, ni a los que presentaron cardiopatías cuyo tratamiento a corto plazo sería quirúrgico. A los pacientes con FA de más de 48 horas o de duración dudosa, se le había realizado anticoagulación con warfarina sódica y se trató de mantener un cociente normalizado internacional (INR) óptimo de 2 a 3, por un periodo de al menos 3 semanas previo al proceder y 4 semanas posteriores a este. También habían recibido fármacos antiarrítmicos previo a la CVE y posterior a esta por un tiempo no inferior a 3 meses. En aquellos que la arritmia tuvo una duración inferior a 48 horas solo se había efectuado la anticoagulación con 1000 UI de heparina sódica previo al proceder.

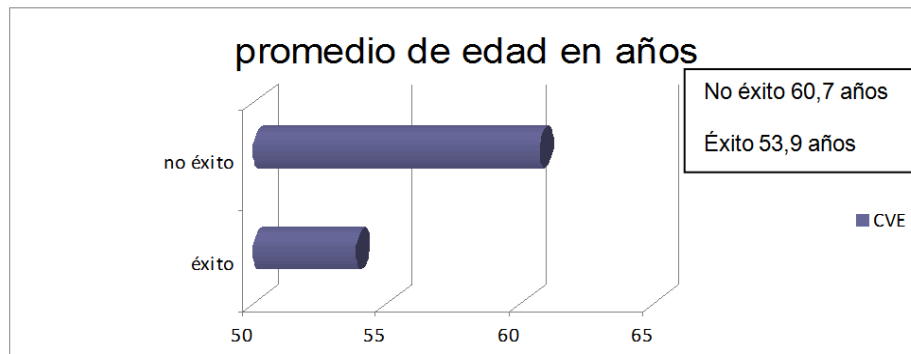
La CVE se realizó con un equipo NIHON KOHDEN, para la cual el paciente se encontraba bajo anestesia general, con propofol a dosis de 1-2 mg/kg. Las paletas se ubicaron en la posición estándar (base y ápex), con tipo de onda bifásica. Los niveles de energía fueron sucesivos, con valores entre 50, 100 y 150 joule, con un máximo de 3 choques. La presencia de ritmo sinusal posterior al proceder y su mantenimiento

durante los primeros 30 minutos se catalogó como CVE exitosa. No se presentaron complicaciones en ningún paciente.

## Resultados

En esta serie la CVE resultó exitosa en 26 pacientes (81,2 % del total). La edad media fue de 56,2 años; mientras que el sexo masculino representó 71,9 % de la muestra (23 afectados). Predominaron los individuos con color de la piel blanca (50,0 %). El antecedente de un evento previo estuvo presente en 53,1 %. Usaban fármacos antiarrítmicos 81,2 % de los sujetos y la amiodarona fue la droga más empleada con 59,4 %. La respuesta ventricular normal estuvo presente en 56,2 %.

La edad media de los pacientes con CVE exitosa fue inferior a la de aquellos que no presentaron éxito (fig).



**Fig.** Relación entre el promedio de la edad y el éxito de la CVE

Según se observa en la tabla 1, la existencia de al menos un evento arrítmico previo se asoció con una disminución de la eficacia del choque eléctrico, puesto que de los 17 pacientes que presentaron evento previo 70,6 % tuvo éxito; sin embargo, de los 15 que no mostraron estos eventos en 93,3 % fue exitoso. Además, de los 6 pacientes sin éxito, 5 presentaron un evento previo de FA. También, en esta serie predominó el uso de fármacos antiarrítmicos en el subgrupo con CVE acertada. El sexo, el color de la piel y la respuesta ventricular no se relacionaron con el éxito de la CVE.

**Tabla 1.** Relación entre variables epidemiológicas, clínicas, electrocardiográficas y el éxito de la cardioversión eléctrica

Variables		Cardioversión eléctrica			
		Éxito		Sin éxito	
		No.	%	No.	%
Sexo	Masculino	19/23	82,6	4/23	17,4
	Femenino	7/9	77,8	2/9	22,2
Color de la piel	Blanca	13/16	81,2	3/16	18,8
	Negra	3/4	75,0	1/4	25,0
	Mestiza	10/12	83,3	2/12	16,7
Evento previo	Si	12/17	70,6	5/17	29,4
	No	14/15	93,3	1/15	6,7
Uso de fármacos antiarrítmicos	Si	21/26	80,8	5/26	19,2
	No	5/6	83,3	1/6	16,7
Respuesta ventricular	Acelerada	9/11	81,8	2/11	18,2
	Lenta	2/3	66,7	1/3	33,3
	Normal	15/18	83,3	3/18	16,7

Respuesta ventricular normal(N) = frecuencia cardiaca (FC) entre 60-100 latidos por minuto (lpm); respuesta ventricular acelerada o rápida (A) = FC superior a 100 lpm; respuesta ventricular lenta (L) = FC inferior a 60 lpm

En la tabla 2 se muestra que la HTA y la cardiopatía isquémica fueron las entidades más frecuentes asociadas a estos afectados (16 para 50 % y 11 para 34,3 %, respectivamente). La presencia de insuficiencia cardiaca y valvulopatía mitral se relacionó con una CVE no exitosa, con 66,6 % del total de CVE fallidas respecto al total de cada una de estas 2 afecciones. En cambio, los antecedentes patológicos personales de HTA, cardiopatía isquémica y diabetes *mellitus* no influyeron de manera significativa en el éxito del proceder.

**Tabla 2.** Relación entre enfermedad de base y el éxito o no de la cardioversión eléctrica

Variables	Cardioversión eléctrica			
	Éxito		Sin éxito	
	No.	%	No.	%
Hipertensión arterial	14/26	53,8	2/6	33,3
Cardiopatía isquémica	10/26	38,5	1/6	16,6
Insuficiencia cardiaca	3/26	11,5	4/6	66,6
Valvulopatía mitral	2/26	7,7	4/6	66,6
Diabetes <i>mellitus</i>	5/26	19,2	2/6	33,3

Con el incremento del tiempo de evolución disminuyó el éxito de la CVE. Esta disminución se observó a partir de los 6 meses; a un paciente que tenía más de 12 meses sin éxito se le aplicó la CVE teniendo en cuenta que la aurícula izquierda no estaba dilatada en el ecocardiograma (tabla 3).

**Tabla 3.** Relación entre el tiempo de evolución de la fibrilación auricular y éxito de la cardioversión eléctrica

Tiempo de evolución	Éxito				Total	
	Si		No			
	No.	%	No.	%	No.	%
48 horas o menos	6	18,8			6	18,8
48 horas a 1 mes	11	34,4	1	3,1	12	37,5
2 -6 meses	2	6,2	1	3,1	3	9,3
7 -12 meses	7	21,9	3	9,4	10	31,3
12 meses			1	3,1	1	3,1
Total	26	81,3	6	18,7	32	100,0

Véase en la tabla 4 que la media del diámetro y el área de ambas aurículas fue superior en los pacientes con CVE fallida, en comparación con aquellos que tuvieron un proceder exitoso; solo a nivel de la aurícula izquierda hubo diferencias marcadas en estas mensuraciones. Por otro lado, en los afectados con CVE fallida la media del diámetro y el área de la aurícula izquierda fueron superiores; sin embargo, el

diámetro y el área de la aurícula derecha no se relacionaron con el éxito de este proceder. La media de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo fue óptima en los individuos con CVE exitosa; la disminución de esta última se asoció con la reducción del éxito de dicho proceder. El incremento del tabique interventricular y la pared posterior del VI como expresión de cardiopatía no se relacionó con el éxito de la CVE.

**Tabla 4.** Relación entre los valores medios de las variables ecocardiográficas y el éxito o el fracaso de la cardioversión eléctrica

Parámetros ecocardiográficos evaluados	Valores de referencia		Cardioversión eléctrica	
			Éxito	Sin éxito
Diámetros de aurícula derecha en vista	Mayor	Menor		
apical de 4 cámaras (mm)	55 o menos	46 o menos	38,5 x 30,2	37,4 x 28,5
Área de aurícula derecha (cm <sup>2</sup> )	20 o menos		16,4	16,8
Diámetro de aurícula izquierda	Masculino	Femenino		
en vista de eje largo paraesternal (mm)	40 o menos	38 o menos	34,9	44,9
Área de aurícula izquierda en vista apical de 4 cámaras (cm <sup>2</sup> )	20 o menos		17,4	23,1
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (%)	52-72	54-74	64,1	48,4
Diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo (mm)	58,4 o menos	52,2 o menos	45,7	59,8
Tabique interventricular (mm)	6-10	6-9	13,1	10,4
Pared posterior del VI (mm)	6-10	6-9	12,9	9,0

En esta serie 7 pacientes requirieron más de un choque eléctrico (21,9 %), 6 con CVE fallida a quienes se les aplicaron 2 choques, 2 de ellos con estenosis mitral ligera y dilatación moderada de aurícula izquierda y otros 4 con insuficiencia mitral moderada e insuficiencia cardiaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo entre 45 y 50 %, además de otras afecciones asociadas, tales como hipertensión arterial, cardiopatía isquémica y diabetes *mellitus*. En estos casos, la decisión de no aplicar el tercer choque por baja probabilidad de éxito quedó a criterio del equipo médico.

Finalmente, un paciente con hipertensión arterial y CVE exitosa requirió de 3 choques eléctricos probablemente en relación con un índice de masa corporal elevado; en la casuística solo 7 afectados tuvieron esta condición.



## Discusión

En la bibliografía médica actual se refiere que la tasa de éxito inmediata de la CVE en esta taquiarritmia oscila entre 50 y 90 %; el valor encontrado en esta serie coincide con lo expresado anteriormente.<sup>(8-10)</sup>

Por otra parte, en la senectud aumenta el tejido fibroso entre los miocitos auriculares y disminuye el acoplamiento intercelular, lo cual crea barreras fijas para la conducción del impulso, a ello se asocia el aumento de la comorbilidad en esta etapa; estas situaciones explican el aumento de la incidencia de la FA con la edad y con la falta de éxito de la CVE. Al respecto, los resultados de esta serie tuvieron similitud con lo notificado en otros estudios. El predominio del sexo masculino es superior entre los pacientes con FA, probablemente esta situación se relacione con la mayor incidencia de cardiopatía isquémica en este sexo y que los hombres acuden menos a consulta para el chequeo y control de la tensión arterial, solo lo hacen cuando ya han aparecido complicaciones; estas 2 entidades están frecuentemente asociadas con la FA. Resulta importante señalar que en la bibliografía consultada no existe relación entre el éxito de la cardioversión eléctrica y el sexo o el color de la piel.<sup>(10,11,12)</sup>

Una aurícula es más vulnerable a fibrilar si ha tenido un evento previo. A su vez, el paciente tendrá más vulnerabilidad a la recurrencia y a la cronicidad, así como el evento futuro será más duradero y rebelde a las técnicas de cardioversión. Los fármacos antiarrítmicos modifican las propiedades electrofisiológicas de la célula miocárdica; en dependencia de su mecanismo de acción pueden disminuir la velocidad de conducción, prolongar la refractariedad y reducir el automatismo anormal. Su uso previo a la CVE aumenta la efectividad del choque. En algunas situaciones restaura el ritmo sinusal mientras se espera el tiempo requerido de anticoagulación previo al proceder. En la bibliografía médica no se informa la existencia de una relación importante entre el grado de respuesta ventricular y el éxito de la CVE.<sup>(9-13)</sup>

Igualmente, se ha demostrado que la hipertensión arterial, la cardiopatía isquémica y la diabetes *mellitus* tienen relación con la FA, pero a diferencia de otras enfermedades,

no influyen de manera significativa en el éxito de la CVE. La insuficiencia cardiaca y las valvulopatías producen un incremento en los diámetros, volúmenes y presiones auriculares más precozmente que en la HTA y la cardiopatía isquémica. A estos elementos se añade un estiramiento no homogéneo de los miocitos, disrupción y fibrosis; cambios que producen dispersión como la refractariedad, la ralentización de la velocidad de conducción y el aumento de la actividad ectópica. Dichos factores favorecen la reentrada auricular y el automatismo anormal con conducción fibrilatoria, mecanismos fisiopatológicos de la FA.

Por otra parte, la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona y del sistema nervioso simpático, producen fibrosis, hipertrofia y acumulación de colágeno en el miocardio auricular, todo lo cual justifica la mayor incidencia de la FA en esta subpoblación, así como mayor recurrencia de esta arritmia y menor efectividad de la CVE. Estudios realizados por la Asociación del Corazón de Nueva York sobre insuficiencia cardiaca demuestran una prevalencia de la FA en pacientes con clase funcional I de 4 %; II entre 10 y 15 %; III de 25 a 30 % y IV de 50 %.<sup>(14, 15,16,17)</sup>

De igual manera, se debe tener en cuenta el tiempo de evolución; cuando este es superior en la arritmia, existirá una mayor alteración eléctrica e histológica que favorecerá su perpetuación a través de los mecanismos fisiopatológicos antes mencionados. Independientemente de la baja probabilidad de éxito de la CVE en pacientes con más de un año de evolución de la arritmia, en la bibliografía se aconseja realizar al menos un intento de reversión a ritmo sinusal con CVE en sujetos seleccionados. Producto del efecto directo de la arritmia sobre el miocardio auricular y de la existencia de cardiopatía estructural, los atrios se remodelan y las transformaciones eléctricas, funcionales, así como anatómicas que median el proceso hacen a las aurículas más vulnerables a fibrilar.<sup>(15-18)</sup>

También existen variables ecocardiográficas de interés. La media del diámetro y el área de la aurícula izquierda en los pacientes con CVE fallida son superiores según lo notificado en la bibliografía consultada. El diámetro y el área de la aurícula derecha están menos relacionados con el éxito del proceder, esta aurícula está más involucrada en la génesis del aleteo auricular, una arritmia microreentrante de dicha aurícula.

La FEVI, variable ecocardiográfica que cuantifica la severidad de la disfunción sistólica, es una herramienta útil para evaluar el riesgo potencial de desarrollar la arritmia y la factibilidad de revertir a ritmo sinusal. Una disminución de este parámetro se asocia con un incremento en la incidencia, la prevalencia y la recurrencia de la FA, además de hacer menos efectivas las técnicas de reversión a ritmo sinusal. El incremento del diámetro telediastólico del ventrículo izquierdo expresa un mayor deterioro de la función sistólica y un riesgo potencial para desarrollar FA. Durante la investigación se encontró en los pacientes con CVE fallida un DTDVI superior.

Cabe destacar que en la bibliografía consultada, donde se evalúa el rol de variables ecocardiográficas para predecir el éxito de la CVE, no se describen el grosor del tabique interventricular y la pared posterior del ventrículo izquierdo como predictores independientes desfavorables para el éxito de la CVE sino como elementos de cardiopatía hipertensiva o de valvulopatía concomitantes.<sup>(10,16,19,20)</sup>

En ocasiones, las enfermedades asociadas, el remodelado histológico y eléctrico, el tiempo de duración de la arritmia y el índice de masa corporal, entre otros factores, pueden dificultar la reversión a ritmo sinusal con un solo choque, siendo necesario más de un choque eléctrico en algunos pacientes, tal como ocurrió en esta serie. Algunos autores plantean que es necesario más de un choque eléctrico en sus estudios.  
(14-17)

Se concluyó que la CVE es un método seguro y eficaz para restaurar el ritmo sinusal en pacientes con fibrilación auricular; la insuficiencia de este proceder está estrechamente relacionada con variables clínicas y ecocardiográficas.

Se recomendó analizar la influencia del bloqueo farmacológico del sistema nervioso simpático y de la aplicación de la energía eléctrica acorde con el índice de masa corporal.

## Referencias bibliográficas

1. Gaziano TA, Prabhakaran D, Gaziano JM. Repercusión global de las enfermedades cardiovasculares. En: Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E. Braunwald. Tratado de Cardiología. Texto de Medicina Cardiovascular. 10 Ed. Barcelona: Elsevier; 2016. p. 1-20.
2. Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, Ahlsson A, Atar D, Casadei B, et al. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la fibrilación auricular, desarrollada en colaboración con la EACTS. Rev Esp Cardiol. 2017; 70(1):50.
3. Morady F, Zipes DP. Fibrilación auricular: manifestaciones clínicas, mecanismos y tratamiento. En: Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E. Braunwald. Tratado de Cardiología. Texto de Medicina Cardiovascular. 10 Ed. Barcelona: Elsevier; 2016. p. 798-820.
4. Sánchez Lorenzo I, Lozano Manzano L, Áreas Ortiz LC, Pelier Nuñez IG. Aspectos clínicos de la fibrilación auricular paroxística en pacientes de Las Tunas. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2016 [citado 04/02/2017]; 41(8). Disponible en: <http://revzoilomarinaldo.sld.cu/index.php/zmv/article/view/841/pdf/315>
5. Hankey GJ, Norrving B, Hacke W, Steiner T. Management of acute stroke in patients taking novel oral anticoagulants. Int J Stroke. 2014; 9(5):627-32.
6. Rodolfo García M, de Dios Lorente JA, Torralbas Reverón FE, Castellanos Tardo JR. Fibrilación auricular en el período posoperatorio precoz de la cirugía de revascularización coronaria. MEDISAN. 2013 [citado 04/02/2017]; 17(6). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192013000600007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192013000600007)
7. Whitlock R, Healey J, Vincent J, Brady K, Teoh K, Royse A, et al. Rationale and design of the Left Atrial Appendage Occlusion Study (LAAOS) III. Ann Cardiothorac Surg. 2014; 3(1):45-54.
8. Beinart SC. Synchronized electrical cardioversion. Medscape. 2016 [citado 04/02/2017]. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/1834044-overvie>

9. Hansen ML, Jepsen RM, Olesen JB, Ruwald MH, Karasoy D, Gislason GH, et al. Thromboembolic risk in 16 274 atrial fibrillation patients undergoing direct current cardioversion with and without oral anticoagulant therapy. *Europace*. 2015; 17(1):18–23.
10. Miranda Folch JJ, Vega Jiménez J, García Cuervo D, Díaz Alvelo R, Cabeza Echevarría I, Carabaloso García L. Aproximación diagnóstica y terapéutica ante la fibrilación auricular. *Rev Med Electrón*. 2017 [citado 04/02/2017]; 39(6). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242017000600009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000600009)
11. Ko D, Rahman F, Schnabel RB, Yin X, Benjamin EJ, Christophersen IE. Atrial fibrillation in women: epidemiology, pathophysiology, presentation, and prognosis. *Nat Rev Cardiol*. 2016; 13(6):321–32.
12. Voigt N, Heijman J, Wang Q, Chiang DY, Li N, Karck M, et al. Cellular and molecular mechanisms of atrial arrhythmogenesis in patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Circulation*. 2014; 129(2):145–56.
13. Müssigbrodt A, John S, Kosiuk J, Richter S, Hindricks G, Bollmann A. Vernakalant facilitated electrical cardioversion: comparison of intravenous vernakalant and amiodarone for drug-enhanced electrical cardioversion of atrial fibrillation after failed electrical cardioversion. *Europace*. 2016; 18(1):51–6.
14. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coat AJS, et al. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. *Rev Esp Cardiol*. 2016; 69(12):1167.
15. Marott SC, Nielsen SF, Benn M, Nordestgaard BG. Antihypertensive treatment and risk of atrial fibrillation: a nationwide study. *Eur Heart J*. 2014; 35(18):1205–14.
16. Baumgartner H, Falk V, Jeroen J, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ, et al. Guía ESC/EACTS 2017 sobre el tratamiento de las valvulopatías. *Rev Esp Cardiol*. 2018; 71(2):110.
17. Rizzo MR, Sasso FC, Marfella R, Siniscalchi M, Paolisso P, Carbonara O, et al. Autonomic dysfunction is associated with brief episodes of atrial fibrillation in type 2 diabetes. *J Diabetes Complications*. 2015; 29(1):88–92.

18. Goete A, Heidbuchel H. Practical implementation of anticoagulation strategy for patients undergoing cardioversion of atrial fibrillation. *Arrhythm Electrophysiol Rev.* 2017; 6(2):50-4.

19. Scott D, Solomon SD, Wu J, Gillam L, Bulwer B. Ecocardiografía. En: Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E. Braunwald. Tratado de Cardiología. Texto de Medicina Cardiovascular 10 Ed. Barcelona: Elsevier; 2016. p. 194-206.

20. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, MD, Ernande L, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr.* 2015; 28(1):1-39.