



Predictores de fracaso de la cardioversión eléctrica en pacientes con fibrilación auricular persistente

Predictors of Failure of Electrical Cardioversion in Patients with Persistent Atrial Fibrillation

Alain Gutiérrez López¹, Hairo Antonio Ignacio Rosario², Marleny Cruz Cardentey¹, Ana Mengana Betancourt¹, Lázara Mirta Pérez Yáñez¹, Jesús Antonio Castro Hevia³

¹Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. La Habana, Cuba.

²Centro Médico Rodríguez Colón. Santa Cruz de Mao, República Dominicana.

³Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

Resumen

Introducción: La fibrilación auricular es la taquicardia supraventricular sostenida más frecuente. La cardioversión eléctrica constituye un proceder para restaurar el ritmo sinusal. Sin embargo, sus predictores de fracaso no están bien establecidos.

Objetivo: Evaluar las variables clínicas, ecocardiográficas y el tratamiento farmacológico en pacientes con fibrilación auricular, que pudieran predecir el fracaso de la cardioversión eléctrica.

Métodos: Se realizó un estudio de cohorte prospectivo en el Hospital Hermanos Ameijeiras, desde marzo de 2019 hasta diciembre de 2020. La muestra se conformó por 104 pacientes. El fracaso de la cardioversión eléctrica se definió como la imposibilidad para restaurar el ritmo sinusal o la recurrencia de la arritmia, luego de cuatro semanas del proceder.

Resultados: En el grupo de fracaso de la cardioversión eléctrica predominaron los pacientes con mayor índice de masa corporal ($p = 0,011$), enfermedad pulmonar obstructiva crónica ($p = 0,024$), apnea obstructiva del sueño ($p < 0,001$), síndrome coronario crónico ($p = 0,041$), cardiopatía valvular ($p < 0,001$), miocardiopatías ($p = 0,002$), insuficiencia cardíaca ($p < 0,001$), mayor tiempo de diagnóstico ($p < 0,001$), número de episodios de fibrilación auricular ($p < 0,001$), mayor diámetro ($p < 0,001$), área ($p < 0,001$), volumen ($p < 0,001$), presión de la aurícula izquierda, menor fracción de eyección del ventrículo izquierdo ($p = 0,014$), mayor incidencia de disfunción sistólica del ventrículo izquierdo ($p = 0,012$), menor uso de fármacos antiarrítmicos ($p = 0,047$), antecedentes ($p < 0,001$), mayor número de cardioversiones previas ($p < 0,001$), número de descargas ($p < 0,001$), y la energía aplicada superior ($p < 0,001$). El volumen ($p < 0,001$) [OR 1,64(1,22-2,19)] y la presión de la aurícula izquierda ($p = 0,038$) [OR 1,10(1,00-1,21)] constituyeron predictores de fracaso.

Conclusiones: El incremento del volumen y la presión elevada de la aurícula izquierda constituyen predictores de fracaso de la cardioversión eléctrica en pacientes con fibrilación auricular persistente.

Palabras clave: fibrilación auricular persistente; cardioversión eléctrica; ritmo sinusal; recurrencia de fibrilación auricular.

Abstract

Introduction: Atrial fibrillation is the most common sustained supraventricular tachycardia. Elective electrical cardioversion is a procedure to restore sinus rhythm. However, its predictors of failure are not well established.

Objective: To evaluate clinical and echocardiographic variables and pharmacological treatment in patients with atrial fibrillation that could predict failure of electrical cardioversion.

Methods: A prospective cohort study was conducted at the Hermanos Ameijeiras Hospital, from March 2019 to December 2020. The sample consisted of 104 patients. Failure of electrical cardioversion was defined as the impossibility to restore sinus rhythm or recurrence of arrhythmia, after four weeks of the procedure.

Results: The electrical cardioversion failure group was dominated by patients with higher body mass index ($p = 0,011$), chronic obstructive pulmonary disease ($p = 0,024$), obstructive sleep apnea ($p < 0,001$), chronic coronary syndrome ($p = 0,041$), valvular heart disease ($p < 0,001$), cardiomyopathies ($p = 0,002$), heart failure ($p < 0,001$), longer time to diagnosis ($p < 0,001$), number of episodes of atrial fibrillation ($p < 0,001$), greater diameter ($p < 0,001$), area ($p < 0,001$), volume ($p < 0,001$), left atrial pressure, lower left ventricular ejection fraction ($p = 0,014$), higher incidence of left ventricular systolic dysfunction ($p = 0,012$), lower use of antiarrhythmic drugs ($p = 0,047$), history ($p < 0,001$), higher number of previous cardioversions ($p < 0,001$), number of shocks ($p < 0,001$), and higher applied energy ($p < 0,001$). Volume ($p < 0,001$) [OR 1,64(1,22-2,19)] and left atrial pressure ($p = 0,038$) [OR 1,10(1,00-1,21)] constituted predictors of failure.

Conclusions: Increased left atrial volume and elevated left atrial pressure constitute predictors of failure of electrical cardioversion in patients with persistent atrial fibrillation.

Keywords: persistent atrial fibrillation; electrical cardioversion; sinus rhythm; atrial fibrillation recurrence.

Introducción

La fibrilación auricular (FA) es una arritmia supraventricular, caracterizada por una actividad eléctrica rápida, desordenada y desincronizada. Como resultado, se pierde la capacidad para generar

contracciones auriculares efectivas. Los múltiples frentes de despolarización corresponden con las ondas “f” del electrocardiograma. La conducción variable a través del nodo

auriculoventricular se expresa por la irregularidad de los complejos QRS.^(1,3,3,4)

La FA afecta a más de 60 millones de personas en todo el mundo. Es la arritmia cardíaca sostenida más frecuente en adultos, y se asume que existe un subregistro de pacientes que la padecen de forma asintomática. Su prevalencia es de 2 a 4 % y se espera que aumente 2,3 veces como consecuencia del incremento de la esperanza de vida de la población general y el perfeccionamiento de los medios y métodos para su diagnóstico.^(5,6)

La FA se asocia con el incremento de la mortalidad de causa cardíaca, la enfermedad cerebrovascular cardioembólica, la insuficiencia cardíaca y la disfunción sistólica. También, se relaciona con alteraciones extracardíacas, como el deterioro cognitivo y la demencia vascular, la depresión, la disminución de la calidad de vida; y provoca hospitalizaciones frecuentes. Supone altos costos, asociados con sus tratamientos, para los pacientes y sistemas sanitarios.^(1,5,7,8)

La atención a los pacientes con FA se realiza mediante la “vía ABC”. La “A” corresponde a la anticoagulación, la “B” al buen control de los síntomas y la “C” al control de las comorbilidades y los factores de riesgo. La “B” incluye el control de la respuesta ventricular y la restauración del ritmo sinusal. Para lograr restituir el ritmo existen tres opciones; los fármacos antiarrítmicos, la cardioversión eléctrica (CVE) y la ablación por catéter.^(1,9,10,11,12,13,14,15)

Contar con los predictores de fracaso haría posible, por una parte, identificar a los pacientes que no se beneficien del proceder y, por lo tanto, no se deben exponer a la CVE, pues, a pesar de ser una intervención terapéutica segura, no está exenta de complicaciones mayores como la muerte, la asistolia, la taquicardia ventricular, la enfermedad cerebrovascular, el sangrado mayor y la insuficiencia cardíaca. Por otra parte, permitirá identificar variables susceptibles de ser modificadas o corregidas, con lo cual disminuiría la probabilidad de fracaso de este procedimiento.

El objetivo de la investigación fue evaluar las variables clínicas, ecocardiográficas y el tratamiento farmacológico en pacientes con fibrilación auricular, que pudieran predecir el fracaso de la cardioversión eléctrica.

Método

Se realizó un estudio de cohorte prospectivo en el Departamento de Arritmias del Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, durante el período marzo 2019 a diciembre 2020.

Universo y/o Muestra (Georgia 7.5/negrita)

El universo de estudio quedó conformado por 117 pacientes con FA persistente, tratados mediante CVE, que cumplieron los siguientes criterios:

- ✓ Criterios de inclusión: pacientes que expresaron voluntariedad para participar en el estudio con la firma del consentimiento informado (anexo); y pacientes mayores de 18 años con FA persistente a los que se les realizó la CVE.
- ✓ Criterio de exclusión: pacientes a los cuales se le realizó la CVE de urgencia por inestabilidad hemodinámica.
- ✓ Criterio de salida: pacientes a los que no fue posible realizarle el seguimiento.

La muestra se conformó por 104 pacientes, luego de que se eliminaran del estudio 13 pacientes a los que no fue posible realizarles el seguimiento (fig.1)

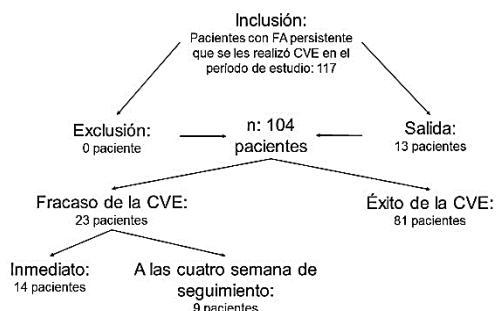


Fig.1 – Flujoograma del estudio.

Variables

Se consideraron variables clínicas, relacionadas con la FA, ecocardiográficas, vinculadas con el tratamiento farmacológico y la CVE, así como las de seguimiento.

Técnicas de recolección de la información

En las consultas previas a la CVE se realizó el interrogatorio, el examen físico, la revisión de la historia clínica ambulatoria, los complementarios de laboratorio, el electrocardiograma y ecocardiograma. Durante la CVE se recogieron las variables relacionadas con este procedimiento. A los pacientes que se les restauró el ritmo sinusal se les realizó una consulta de seguimiento a las cuatro semanas. Se definió como fracaso de la CVE cuando no se logró restituir el ritmo sinusal inmediatamente con la CVE o cuando, a pesar de lograrlo, se documentó FA en la consulta de seguimiento a las cuatro semanas del proceder. Todos los pacientes que se realizaron la CVE presentaron anticoagulación en rango terapéutico por al menos tres semanas previas al proceder, y cuatro semanas después de este.

Técnicas de procesamiento y análisis de la información

La información de los pacientes se recogió en planillas individuales de recolección de datos. La base de datos y su procesamiento se realizó en el paquete estadístico SPSS.

Se utilizó la prueba T de Student de comparación de medias, para determinar la asociación entre las variables cuantitativas y el fracaso de la CVE. Para analizar la relación con las variables cualitativas, se efectuó la prueba de ji al cuadrado, con corrección. Cuando existieron 25 % o más de frecuencias esperadas menores que 5, se utilizó la prueba exacta de Fisher. La comparación de las medias se realizó con la prueba U de Mann-Whitney. Se tomaron las variables con mayor significación en el análisis univariado y, previo a un análisis clínico, se realizó un análisis multivariado modelo de regresión logística.

En la búsqueda de los variables factores pronósticos para que se produzca el fracaso de la CVE, se utilizó la regresión logística multivariada con respuesta dicotómica. La variable dependiente cualitativa fue la presencia o no de fracaso de la CVE y las independientes, el volumen de la aurícula izquierda la presión de la aurícula izquierda, el índice de masa corporal (IMC), el número de episodios de FA, el síndrome coronario crónico, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el tiempo de diagnóstico de la FA, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y el número de CVE previas.

No se incluyó en el análisis la apnea obstructiva del sueño, porque está muy correlacionadas con la variable IMC. La cardiopatía

valvular y la insuficiencia cardíaca se incluyeron porque están correlacionadas con la presión de la aurícula izquierda. La variable miocardiopatía no se consideró porque solo fueron cuatro pacientes. El diámetro y el área de la aurícula izquierda se correlaciona con el volumen, por tanto, no se introdujeron en la ecuación. La disfunción sistólica tampoco se incluyó porque está correlacionada con la fracción de eyecisión del ventrículo izquierdo.

Se identificaron las variables cuyos coeficientes fueron significativamente diferentes de cero ($p < 0,05$). Además, se estimaron los *odds ratio* (OR) puntuales y por intervalos de confianza para cada variable, los que se interpretaron. Se realizó la prueba estadística de Hosmer y Lemeshow para evaluar la calidad del ajuste a la regresión. Como la probabilidad fue mayor de 0,05 se consideró que el modelo de regresión logística tuvo un ajuste adecuado.

Aspectos éticos

Los pacientes que participaron en la investigación o su representante legal, en caso de ser discapacitados, emitieron su consentimiento de participar en el estudio, previo a su inclusión. Este consentimiento se realizó por escrito, fue informado y consistente desde el punto de vista legal y voluntario. Se respetó la privacidad del paciente y el carácter confidencial de toda la información. Se cumplió con los aspectos planteados en la declaración de Helsinki⁽¹⁶⁾ en relación con las investigaciones biomédicas.

Resultados

La cardioversión eléctrica fracasó en 23 (22,1 %) pacientes; en 14 (13,5 %) de ellos no se logró restaurar el ritmo sinusal y en nueve (8,6 %) se constató la recurrencia de la FA a las cuatro semanas de la CVE en la consulta de seguimiento. En 81 (77,9 %) pacientes la CVE no fracasó.

Tabla 1 - Variables clínicas y antecedentes patológicos personales

Variables	Fracaso de la CVE		p
	(n = 23)	(n = 81)	
N o. (%)	N o. (%)		
Edad (media ± DE, añ os)	62,4 ± 11,3	65,8 ± 9,8	0,189 ^a
IC de 9 5 %	57,5 - 67,3	63,7 - 68,0	
Sexo			
Femenino	9 (39,1)	33 (40,7)	1,000 ^b
Masculino	14 (60,9)	48 (59,3)	
Índice de masa corporal (media ± DE, K g/m ²)	29,4 ± 4,9	26,6 ± 1,8	0,011 ^a
IC de 9 5 %	27,3 - 31,6	26,2 - 27,0	
Hábito de fumar	6 (26,1)	22 (27,2)	1,000 ^b
Hipertensión arterial	19 (82,6)	59 (72,8)	0,495 ^b
Diabetes mellitus	6 (26,1)	19 (23,5)	1,000 ^b
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	5 (21,7)	4 (4,9)	0,024 ^c
Apnea obstructiva del sueño	9 (39,1)	3 (3,7)	< 0,001 ^c
Enfermedad renal crónica	5 (21,7)	19 (23,5)	1,000 ^b
Filtrado glomerular (media ± DE; mililitros/min/1,73 m ²)	92,3 ± 16,8	92,5 ± 17,9	0,279 ^a
IC de 9 5 %	85,0 - 99,5	88,5 - 96,4	
Hipertiroidismo	0 (0,0)	4 (4,9)	0,573 ^c
Síndrome coronario crónico	8 (34,8)	12 (14,8)	0,041 ^c
Cardiopatía congénita	2 (8,7)	1 (1,2)	0,122 ^c
Cardiopatía valvular	9 (39,1)	4 (4,9)	< 0,001 ^c
Miocardiopatía	4 (17,4)	0 (0,0)	0,002 ^c
Insuficiencia cardíaca	15 (65,2)	3 (3,7)	< 0,001 ^c

Leyenda: DE: desviación estándar, IC: intervalo de confianza, a: prueba U de Mann-Withney, b: prueba ji al cuadrado (χ^2) con corrección, c: prueba exacta de Fisher.

Las variables clínicas y antecedentes patológicos personales, que mostraron diferencias significativas entre el grupo que fracasó la CVE y el que tuvo éxito, fueron: IMC ($p = 0,011$), EPOC ($p = 0,024$), AOS ($p < 0,001$), el síndrome coronario crónico ($p = 0,041$), la cardiopatía valvular ($p < 0,001$), las miocardiopatías ($p = 0,002$) y la insuficiencia cardíaca ($p < 0,001$). El resto de las variables no mostraron diferencias significativas (tabla 1).

Tabla 2 - Variables relacionadas con la fibrilación auricular

Variables	Fracaso de la CVE		p ^a
	(n = 23)	(n = 81)	
Tiempo de diagnosticada la FA (media ± DE, añ os)	3,6 ± 3,5	1,2 ± 1,8	< 0,001
IC de 9 5 %	2,0 - 5,1	0,8 - 1,6	
Tiempo de evolución del episodio actual de FA (media ± DE, meses)	5,9 ± 5,1	3,9 ± 1,7	0,191
IC de 9 5 %	3,7 - 8,1	3,5 - 4,2	
Nú meros de episodios de FA (media ± DE)	3,5 ± 2,0	1,8 ± 1,0	< 0,001
IC de 9 5 %	2,7 - 4,4	1,5 - 2,0	

Leyenda: DE: desviación estándar; IC: intervalo de confianza; a: prueba U de Mann-Withney.

Las variables relacionadas con la FA y el electrocardiograma basal que tuvieron diferencias significativas fueron el tiempo de diagnóstico de la FA ($p < 0,001$) y el número de episodios de FA ($p < 0,001$) (tabla 2).

Tabla 3 - Variables ecocardiográficas

Variables	Fracaso de la CVE		p
	(n = 23)	(n = 81)	
	N ú mero (%)	N ú mero (%)	
Diámetro de la aurícula izquierda (media ± DE, en milímetros)	46,1 ± 6,6	36,6 ± 4,0	< 0,001 ^a
IC de 9 5 %	43,2 - 49,0	35,7 - 37,5	
Á rea de la aurícula izquierda (media ± DE, en cm ²)	26,5 ± 4,4	19,4 ± 3,3	< 0,001 ^a
IC de 9 5 %	24,6 - 28,4	18,6-20,1	
Volumen de la aurícula izquierda (Media ± DE, en mililitro/m ² de superficie corporal)	39,5 ± 8,1	28,6 ± 4,9	< 0,001 ^a
IC de 9 5 %	36,1-43,0	27,5-29,7	
Fracción de eycción del ventrículo izquierdo (Media ± DE, %)	55,9 ± 14,6	64,3 ± 6,5	< 0,014 ^a
IC de 9 5 %	49,6 - 62,2	62,8 - 65,7	
Disfunción sistólica del ventrículo izquierdo	8 (34,8)	9 (11,1)	0,012 ^b
Presión de la aurícula izquierda (media ± DE, en milímetros de mercurio)	19,0 ± 15,4	11,8 ± 8,3	< 0,001 ^a
IC de 9 5 %	12,3 - 25,6	10,0 - 13,7	

Leyenda: DE: desviación estándar; IC: intervalo de confianza; a: prueba U de Mann-Withney; b: prueba exacta de Fisher.

Todas las variables ecocardiográficas presentaron diferencias significativas entre ambos grupos. Los pacientes en los que fracasó la CVE tuvieron la aurícula izquierda más dilatada y remodelada, que se expresó por un mayor diámetro ($p < 0,001$), área ($p < 0,001$) y volumen ($p < 0,001$) de esta. También cursaron con una media menor de la FEVI ($p = 0,014$), más disfunción del ventrículo izquierdo ($p = 0,012$) y mayor presión de la aurícula izquierda ($p < 0,001$) (tabla 3).

En relación con el tratamiento farmacológico, solo los fármacos antiarrítmicos mostraron diferencias significativas entre ambos grupos ($p = 0,047$) (tabla 4).

Tabla 4 - Tratamiento farmacológico

Variables	Fracaso de la CVE		p
	(n = 23)	Éxito de la CVE (n = 81)	
	N ú mero (%)	N ú mero (%)	
Tratamiento antiarrítmico	21 (91,3)	81 (100)	0,047 ^a
Beta-bloqueadores	13 (56,5)	50 (61,7)	0,834 ^b
Anticálicos	7 (30,4)	17 (21,0)	0,504 ^b
IECA	13 (56,5)	51 (63,0)	0,751 ^b
Digoxina	1 (4,3)	6 (7,4)	1,000 ^a
Espironolactona	10 (43,5)	28 (34,6)	0,591 ^b
Atorvastatina	6 (26,1)	35 (43,2)	0,215 ^b

Leyenda: a: prueba exacta de Fisher, b: prueba chi cuadrado (χ^2) con corrección.

Dentro de las variables relacionadas con la CVE y de seguimiento, las que mostraron diferencias significativas fueron el antecedente de CVE ($p < 0,001$), el número de CVE previas ($p < 0,001$), el número de descargas durante la CVE actual ($p < 0,001$) y la energía aplicada ($p < 0,001$) (tabla 5).

Tabla 5 - Variables relacionadas con la cardioversión eléctrica

Variables	Fracaso de la CVE		p
	(n = 23)	Éxito de la CVE (n = 81)	
	N o. (%)	N o. (%)	
Antecedente de CVE	13 (56,5)	15 (18,5)	< 0,001 ^a
Nú mero de CVE previas (media ± DE, en nú meros continuos)	1,2 ± 1,2	0,2 ± 0,5	< 0,001 ^b
IC de 9 5 %	0,7-1,8	0,1-0,3	
Nú mero de descargas durante la CVE actual (media ± DE, en nú meros continuos)	2,4 ± 0,8	1,6 ± 0,7	< 0,001 ^b
IC de 9 5 %	2,1 - 2,7	1,4 - 1,7	
Energía aplicada (media ± DE, en nú meros continuos)	245,3 ± 38,9	194,8 ± 43,7	< 0,001 ^b
IC de 9 5 %	226,5 - 264,0	185,1 - 204,5	

Leyenda: DE: desviación estándar; IC: intervalo de confianza; a: prueba ji al cuadrado (χ^2) con corrección; b: prueba U de Mann-Whitney.

Las variables que influyen de manera independiente en el fracaso de la CVE, cuando las demás se mantienen constantes y constituyen factores pronósticos, fueron el volumen de la AI con un *odds ratio* (OR) de 1,641 (IC de 95 %: 1,225 - 2,199; $p = 0,001$) y la presión de la AI con un OR de 1,103 (IC de 95 %: 1,006 - 1,210; $p = 0,038$). El *odds* (chance u oportunidad) de producirse un fracaso de la CVE se incrementa con el aumento del volumen y la presión de la AI, cuando las demás variables se mantienen constantes (tabla 6).

Tabla 6 - Resultados de la regresión logística multivariada para el fracaso de la CVE

Variables	OR	IC de 9 5 %		p
		L I	L S	
Volumen AI	1,641	1,225	2,199	0,001
Presión AI	1,103	1,006	1,210	0,038
IMC	1,231	0,930	1,629	0,146
Nú mero de episodios de FA	1,736	0,738	4,088	0,206
Síndrome coronario crónico	0,149	0,011	1,967	0,148
EPOC	3,775	0,416	34,286	0,238
Tiempo de diagnóstico de la FA	0,938	0,632	1,391	0,750
FEVI	0,958	0,865	1,062	0,412
Nú mero de CVE previas	0,740	0,177	3,096	0,681

Leyenda: AI: aurícula izquierda; IMC: índice de masa corporal; FA: fibrilación auricular; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FEVI: fracción eyeción del ventrículo izquierdo; OR: odds

ratio; IC: intervalo de confianza; LI: límite inferior; LS: límite superior.

Discusión

La CVE es una intervención terapéutica segura y efectiva para restaurar el ritmo sinusal en los pacientes con FA persistente.⁽¹⁷⁾ Los predictores de fracaso de la CVE facilitan la selección de los pacientes candidatos para este proceder.

Los pacientes del grupo de fracaso de la CVE fueron minoría, aproximadamente, la quinta parte. Estos resultados coinciden con los que reportan otros investigadores, pues encuentran fracaso en alrededor del 20 %.^(18,19,20,21,22)

La obesidad es un contexto que favorece la FA.^(23,24) El IMC mostró diferencias significativas ($p = 0,011$) entre los pacientes del grupo en que fracasó la CVE, y en el que tuvo éxito; además, se incluyó en el análisis multivariado. No se demostró correlación de esta variable con el fracaso de la CVE ($p = 0,146$).

La EPOC resultó más frecuente en el grupo en que fracasó la CVE (21,7%), que en el de éxito (4,9 %) con una diferencia significativa ($p = 0,024$); asimismo, se incluyó en el análisis multivariado. Aunque muestra tendencia a la significación ($p = 0,238$), no incrementa la probabilidad de fracaso de la CVE. Esta enfermedad se relaciona con el incremento de la probabilidad de fracaso inmediato de la CVE.^(22,25,26)

La AOS predominó en el grupo de fracaso de la CVE (39,1%), con diferencia significativa ($p < 0,001$). Esta variable no se incluyó en el análisis multivariado por estar correlacionada con la variable índice de masa corporal, que fue comprendida en la ecuación. La AOS se asocia de forma significativa ($p = 0,007$) con la recurrencia al año e incrementa su probabilidad [OR 1,16 (1,04-1,28)]. Los pacientes con AOS que se atienden correctamente tienen una menor tasa de recurrencia que aquellos no tratados.⁽²⁷⁾

El síndrome coronario crónico es una causa frecuente de FA.^(1,9,28) Los pacientes con antecedente de síndrome coronario crónico predominaron en el grupo de fracaso de la CVE de forma significativa ($p = 0,41$). Esta variable se incluyó en el análisis multivariado y se encontró tendencia a la significación ($p = 0,149$). Existen datos contradictorios en cuanto a si la enfermedad coronaria y sus formas crónicas constituyen un parámetro clínicamente relevante para determinar el fracaso de la CVE en pacientes con FA.^(18-22,24,29-31)

La insuficiencia cardíaca es una entidad que se relaciona con la FA.⁽³²⁾ Se encontró una incidencia del 18 % y un predominio significativo ($p < 0,001$) de los pacientes con antecedente de insuficiencia cardíaca en el grupo de fracaso de la CVE. Esta variable no se incluyó en el análisis multivariado por su correlación con la presión de la aurícula izquierda.^(18,20,22,31)

El diámetro, el área y el volumen de la aurícula izquierda resultaron mayores en el grupo de pacientes donde fracasó la CVE. Las diferencias entre ambos grupos fueron significativas ($p < 0,001$) en todos los casos. En el análisis multivariado se incluyó el volumen de la aurícula izquierda por ser una aproximación tridimensional que contiene el diámetro y el área. En el análisis el volumen de la aurícula izquierda se relacionó de forma significativa ($p < 0,001$) con el fracaso de la cardioversión eléctrica, por lo que constituye un predictor de fracaso [OR 1,64 (1,22-2,19)]. Los datos son consistentes en el valor de esta variable como predictora de fracaso de la CVE en pacientes con FA.^(20,22,33)

La FEVI fue menor en el grupo de fracaso de la CVE y las diferencias resultaron significativas ($p = 0,012$). Se incluyó en el análisis multivariado; sin embargo, no se demostró asociación entre la FEVI y el fracaso de la CVE ($p = 0,412$) [OR 0,95 (0,86-1,06)]. La disfunción sistólica del ventrículo izquierdo fue más frecuente en el grupo de fracaso de la CVE y las diferencias mostraron significación ($p = 0,012$); no se incluyó en el análisis multivariado por estar correlacionada con la FEVI. A pesar de la discrepancia en la evidencia científica,^(19,20,29-31) una FEVI baja, desde el punto de vista teórico, crea las condiciones necesarias para que aparezcan los sustratos de la FA.

La presión de la aurícula izquierda fue mayor en el grupo en el que fracasó la CVE, y las diferencias resultaron muy significativas ($p < 0,001$). En el análisis multivariado esta variable se relacionó de forma significativa con el fracaso de la CVE ($p = 0,038$) [OR 1,10 (1,00-1,21)]. El incremento de la presión en la aurícula izquierda es el disparador de cambios estructurales que constituyen el sustrato para la FA, al causar remodelado contráctil y estructural, que tienen implicaciones en el remodelado eléctrico.

Los pacientes que se trataron con fármacos antiarrítmicos predominaron en el grupo de éxito de la CVE ($p = 0,047$). No se encontraron diferencias significativas ($p = 0,834$) en el uso de betabloqueadores entre los grupos de fracaso y éxito de la CVE. La actual investigación no encuentra diferencias significativas entre el grupo de fracaso y éxito de la CVE, en relación con el uso de fármacos anticálcicos ($p = 0,504$), IECA ($p = 0,751$), digoxina ($p = 1,000$), espironolactona ($p = 0,591$) y atorvastatina ($p = 0,215$).

Los resultados de las variables relacionadas con la CVE expresan que los pacientes en los cuales la CVE fracasa tienen un remodelado eléctrico-contráctil-estructural de mayor magnitud, y por eso presentan con más frecuencia antecedentes de CVE, más procederes realizados y se abordan con mayores dosis de energía durante la CVE que se estudia.

Se debe tener en cuenta como limitación de la investigación el tamaño de la muestra que se estudió, pues sería beneficioso incluir más pacientes.

Conclusiones

Se concluye que el remodelado anatómico de la aurícula izquierda, expresada por incremento de su volumen y la presión elevada de esta cámara cardíaca, constituyen predictores de fracaso de la cardioversión eléctrica en pacientes con fibrilación auricular persistente.

Referencias bibliográficas

- 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 of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J.* 2020 [acceso 16/06/2022]:1-126. Disponible en: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/42/5/373/589003?login=false>
- Al-Kaies AM, Parameswaran R, Kalman JM. Atrial Fibrillation Structural Substrates: Aetiology, Identification and Implications. *Arrhythmia Electrophysiol Rev.* 2020 [acceso 16/06/2022];9(3). Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7675137/>
- Chung MK, Refaat M, Shen WK, Kutyifa V, Cha YM, Di Biase L, et al. Atrial Fibrillation: JACC Council Perspectives. *J Am Coll Cardiol.* 2020 [acceso 16/06/2022];75(14):1689-713. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109720306239?via%3Dihub>
- Joglar JA, Chung MK, Armbruster AL, Benjamin EJ, Chyou JY, Cronin EM, et al. 2023 ACC/AHA/ACCP/HRS Guideline for the Diagnosis and Management of Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2024;149(1):e1-156. DOI: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001119>
- Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019. Update from the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol.* 2020 [acceso 16/06/2022];76(25):2982-3021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109720377755?via%3Dihub>
- Karnik AA, Gopal DM, Ko D, Benjamin EJ, Helm RH. Epidemiology of Atrial Fibrillation and Heart Failure. A Growing and Important Problem. *Cardiol Clin.* 2019 [acceso 16/06/2022];(37):119-29. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0733865119300013?via%3Dihub>
- Amir Ajoolabady Ms, Stanley Nattel MD, Gregory YH, Lip MD, Jun Ren MD. Inflammasome Signaling in Atrial Fibrillation: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol.* 2022. DOI: <https://www.jacc.org/doi/10.1016/j.jacc.2022.03.379>
- Lee S, Khrestian CM, Sahadevan J, Markowitz A, Waldo AL. New Insights into Understanding Rotor versus Focal Activation in Patients with Persistent Atrial Fibrillation. *JACC Clin Electrophysiol.* 2021 [acceso 16/06/2022];7(7):909-19. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405500X20313098>
- January CT, Wann LS, Calkins H, Chen LY, Cigarroa JE, Cleveland Jr JC, et al. 2019 AHA/ACC/HRS Focused Update of the 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients with Atrial Fibrillation. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation.* 2019;140:e125-51. DOI: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.000000000000665>
- Salah HM, Pandey A, Soloveva A, Abdelmalek MF, Diehl AM, Moylan CA, et al. Relationship of Nonalcoholic Fatty Liver Disease and Heart Failure with Preserved Ejection Fraction. *JACC Basic Transl Sci.* 2021;6(11):918-32. DOI: <https://www.jacc.org/doi/abs/10.1016/j.jabts.2021.07.010>
- Marcus GM, Modrow MF, Schmid CH, Sigona K, Nah G, Yang J, et al. Individualized Studies of Triggers of Paroxysmal Atrial Fibrillation: The I-STOP-AFib Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol.* 2022 [acceso 16/06/2022];7(2):1. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamacardiology/fullarticle/2786196>
- Marcus GM, Dukes JW, Vittinghoff E, Nah G, Badhwar N, Moss JD, et al. A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial of Intravenous Alcohol to Assess Changes in Atrial Electrophysiology. *JACC Clin Electrophysiol.* 2021 [acceso 16/06/2022];7(5):662-70. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405500X20313013?via%3Dihub>
- Barakat AF, Jain S, Masri A, Alkukhun L, Senussi M, Sezer A, et al. Outcomes of Direct Oral Anticoagulants in Atrial Fibrillation Patients Across Different Body Mass Index Categories. *JACC Clin*

- Electrophysiol. 2021 [acceso 16/06/2022];7(5):649-58. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405500X2101225?via%3Dihub>
14. Lin AL, Marcus GM. Direct Oral Anticoagulants for Atrial Fibrillation: Does Size Matter? JACC Clin Electrophysiol. 2021 [acceso 16/06/2022];7(5):659-61. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405500X2102218?via%3Dihub>
15. Niemelä M, Uusitalo V, Pöyhönen P, Schildt J, Lehtonen J, Kupari M. Incidence and Predictors of Atrial Fibrillation in Cardiac Sarcoidosis: A Multimodality Imaging Study. JACC Cardiovasc Imaging. 2022 [acceso 16/06/2022];15(9):1622-31. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1936878X2201693?via%3Dihub>
16. WMA - The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en participantes humanos. [acceso 16/06/2022]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
17. Brandes A, Crijns Harry JGM, Rienstra M, Kirchhof P, Grove EL, Pedersen KB, et al. Cardioversion of atrial fibrillation and atrial flutter revisited: current evidence and practical guidance for a common procedure. Europace. 2020 [acceso 16/06/2022];22:1149-61. Disponible en: <https://academic.oup.com/europace/article/22/8/1149/5825418?login=false>
18. Gronberg T, Hartikainen JEK, Nuotio I, Biancari F, Vasankari T, Nikkinen M. Can We Predict the Failure of Electrical Cardioversion of Acute Atrial Fibrillation? The FinCV Study. PACE. 2015;38:368-75. DOI: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/pac.12561>
19. Hellman T, Kiviniemi T, Vasankari T, Nuotio I, Biancari F, Bah A, et al. Prediction of ineffective elective cardioversion of atrial fibrillation: a retrospective multi-center patient cohort study. BMC Cardiovasc Disord. 2017 [acceso 16/06/2022];33(17):1-5. Disponible en: <https://bmccardiovascdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12872-017-0470-0>
20. Cruz M, Pérez T, Méndez A. Factores predictores de éxito de la cardioversión eléctrica en la fibrilación auricular. CorSalud. 2014 [acceso 16/06/2022];6(4):280-7. Disponible en: <https://revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/115>
21. Valencia Martín J, Climent Payá VE, Marín Ortúño F, Monmeneu Menadas JV, Martínez Martínez JG, García Martínez M, et al. Eficacia de la cardioversión programada en la fibrilación auricular. Comparación de dos esquemas de tratamiento: cardioversión eléctrica frente a cardioversión farmacológica. Rev Esp Cardiol. 2002 [acceso 16/06/2022];55(2):113-20. Disponible en: <https://www.revespardiolog.org/es-eficacia-cardioversion-programada-fibrilacion-auricular-articulo-13026383>
22. Pisters R, Nieuwlaat R, Prins MH, Le Heuzey JY, Maggioni AP, Camm AJ, et al. Clinical correlates of immediate success and outcome at 1-year follow-up of real-world cardioversion of atrial fibrillation: the Euro Heart Survey. Europace. 2012 [acceso 16/06/2022];14:666-74. Disponible en: <https://academic.oup.com/europace/article/14/5/666/475325?login=false>
23. Mahajan R, Lau DH, Brooks AG, Shipp NJ, Wood JPM, Manavis J, et al. Atrial Fibrillation and Obesity: Reverse Remodeling of Atrial Substrate with Weight Reduction. JACC Clin Electrophysiol. 2021 [acceso 16/06/2022];7(5):630-41. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405500X2031197X?via%3Dihub>
24. Wharton S, Lau DCW, Vallis M, Sharma AM, Biertho L, Campbell-Scherer D, et al. Obesity in adults: a clinical practice guideline. CMAJ. 2020 [acceso 16/06/2022];192(31):E875-91. Disponible en: <https://www.cmaj.ca/content/suppl/2020/07/27/192.31.E875.DC1>
25. Disertori M, Lombardi F, Barlera S, Latini R, Maggioni AP, Zeni P, et al. Clinical predictors of atrial fibrillation recurrence in the Gruppo italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto Miocardico-Atrial Fibrillation (GISSI-AF) trial. Am Heart J. 2010 [acceso 16/06/2022];159:857-63. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002870310001596>
26. Melduni RM, Lee HC, Bailey KR, Miller FA, Hodge DO, Seward JB. Real-time physiologic biomarker for prediction of atrial fibrillation recurrence, stroke, and mortality after electrical cardioversion: A prospective observational study. Am Heart J. 2015;170:914-22. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000287031504676?via%3Dihub>
27. Kanagalal R, Murali NS, Friedman PA, Ammash NM, Gersh BJ, Ballman KV, et al. Obstructive sleep apnea and the recurrence of atrial fibrillation. Circulation. 2003;107(20):2589-94. DOI: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.cir.0000068337.25904.21>
28. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J. 2020 [acceso 16/06/2022];41(3):407-77. Disponible en: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/41/3/407/5556137>
29. Elhendy A, Gentile F, Khandheria BK, Hammill SC, Gersh BJ, Bailey KR, et al. Predictors of Unsuccessful Electrical Cardioversion in Atrial Fibrillation. Am J Cardiol. 2002 [acceso 16/06/2022];89. Disponible en: [https://www.ajconline.org/article/S0002-9149\(01\)02172-5/abstract](https://www.ajconline.org/article/S0002-9149(01)02172-5/abstract)
30. Ebert M, Stegmann C, Kosiuk J, Dinov B, Richter S, Arya A. Predictors, management, and outcome of cardioversion failure early after atrial fibrillation ablation. Europace. 2018 [acceso 16/06/2022];20:1428-34. Disponible en: <https://academic.oup.com/europace/article/20/9/1428/4641868?login=false>
31. Melduni RM, Lee HC, Bailey KR, Miller FA, Hodge DO, Seward JB. Real-time physiologic biomarker for prediction of atrial fibrillation recurrence, stroke, and mortality after electrical cardioversion: A prospective observational study. Am Heart J. 2015 [acceso 16/06/2022];170:914-22. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000287031504676?via%3Dihub>
32. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. Eur Heart J. 2021;e368. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>.
33. Toso E, Blandino A, Sardi D, Battaglia A, Garberoglio L, Miceli S, et al. Electrical cardioversion of persistent atrial fibrillation: acute and long-term results stratified according to arrhythmia duration. Pacing Clin Electrophysiol PACE. 2012;35(9):1126-34. DOI: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-8159.2012.03453.x>

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Alain Gutiérrez López.

Curación de datos: Alain Gutiérrez López, Hairo Antonio Ignacio Rosario y Ana Mengana Betancourt.

Análisis formal: Alain Gutiérrez López, Hairo Antonio Ignacio Rosario y Jesús Antonio Castro Hevia.

Supervisión: Alain Gutiérrez López, Marleny Cruz Cardentey, Lázara Mirta Pérez Yáñez y Jesús Antonio Castro Hevia.

Recursos: Alain Gutiérrez López y Hairo Antonio Ignacio Rosario.

Investigación: Alain Gutiérrez López y Hairo Antonio Ignacio Rosario.

Metodología: Alain Gutiérrez López, Marleny Cruz Cardentey, Lázara Mirta Pérez Yáñez y Jesús Antonio Castro Hevia.

Administración del proyecto: Alain Gutiérrez López.

Redacción – borrador original: Alain Gutiérrez López, Hairo Antonio Ignacio Rosario y Marleny Cruz Cardentey.

Redacción – revisión y edición: Alain Gutiérrez López, Hairo Antonio Ignacio Rosario y Ana Mengana Betancourt.

DIRECCION PARA CORRESPONDENCIA: Alain Gutiérrez López, Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. La Habana, Cuba. E-mail: alaingutierrezlopez@gmail.com



Esta obra está bajo una [licencia de Creative](#)

[Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0](#)

[Internacional.](#)