

# Función de la orejuela izquierda evaluada por ecocardiografía transesofágica en pacientes con fibrilación auricular

## *Left atrial appendage function evaluated by transesophageal echocardiography in patients with atrial fibrillation*

Raymid García Fernández<sup>1</sup>, Juan Valiente Mustelier<sup>1</sup>, Biolkis Sorio Valdés<sup>1</sup>, Raúl Díaz Padrón Camejo<sup>1</sup>, Teddy O. Tamargo Barbeito<sup>II</sup>, Edsel Gutiérrez Chigunto<sup>1</sup> y Reinel Álvarez Plasencia<sup>1</sup>

<sup>I</sup> Departamento de Ecocardiografía. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana. Cuba.

<sup>II</sup> Departamento de Bioestadística. Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana. Cuba.

### RESUMEN

**Introducción** La recurrencia de pacientes con fibrilación auricular y fenómenos embólicos conlleva al estudio de la orejuela auricular izquierda donde se alojan más del 90% de los trombos.

**Objetivos** Evaluar la función de la orejuela izquierda en pacientes con fibrilación auricular.

**Método** Se estudiaron 81 pacientes, 58 con fibrilación auricular y 23 en ritmo sinusal a los que se les realizó un ecocardiograma transesofágico para evaluar la función de la orejuela izquierda utilizando el método convencional y la técnica de Doppler tisular.

**Resultados** Se encontró trombo en el 22,4% de los pacientes con fibrilación auricular. Las velocidades de entrada y salida a la orejuela por Doppler pulsado fueron mayores en los pacientes con ritmo sinusal ( $p < 0,001$ ). Los promedios de velocidades por Doppler tisular fueron significativamente menores en los pacientes con fibrilación auricular ( $p < 0,05$ ). En los pacientes con esta arritmia y trombo en la orejuela las velocidades fueron menores y más significativas por Doppler tisular. No existió correlación significativa entre las velocidades por ambos métodos. El área de la orejuela fue mayor ( $p = 0,006$ ) y la fracción de eyección fue menor en los pacientes que tenían trombo ( $p = 0,003$ ).

**Conclusiones** Las variables que miden la función de la orejuela por ambos métodos son útiles para diferenciar a pacientes con fibrilación auricular de los que se encuentran en ritmo sinusal. Además, sirven para detectar a aquellos con propensión de hacer eventos trombo-embólicos. El estudio con Doppler tisular caracterizó mejor a los pacientes con fibrilación auricular y trombos en la orejuela izquierda.

**Palabras clave:** Fibrilación auricular, orejuela auricular izquierda, doppler tisular.

### ABSTRACT

**Introduction** Recurrences of atrial fibrillation in patients with embolic events lead the study of the left atrial appendage, where 90% of thrombus are lodged.

**Objective** To evaluate the function of the left atrial appendage in patients with atrial fibrillation.

**Method** An observational study was done with the purpose of evaluating left atrial appendage function in patients with atrial fibrillation. Eighty one patients were compared, 58 with atrial fibrillation and 23 with sinus rhythm. A transesophageal echocardiography was done to evaluate left atrial appendage function by a conventional method and also by tissue Doppler.

**Results** A thrombus was found in 22,4 per cent of the patients with atrial fibrillation. Flow velocity In and out of the appendix by pulsed Doppler were higher in patients in sinus rhythm ( $p < 0,001$ ). Mean velocity rates were reduced measured by tissue Doppler in patients with atrial fibrillation ( $p < 0,05$ ). In patients bearing thrombus, Tissue Doppler velocities were significant lower. Non significant correlations in velocities were found between both methods. The appendix area was larger ( $p = 0.006$ ) and ejection fraction was lower in patients with thrombus ( $p = 0,003$ ).

**Conclusions** Variables measuring function of the atrial appendage by both methods are useful for differing patients with atrial fibrillation from those in sinus rhythm. Also both serve to detect those patients with a tendency towards thrombo-embolic events. The tissue Doppler characterized those patients with atrial fibrillation and thrombus in left atrial appendage.

**Key words:** Atrial fibrillation, left atrial appendage, tissue doppler.

**Correspondencia:** Dr. Raymid García Fernández. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de Cuba. Calle 17 No. 732 entre Paseo y A, La Habana, Cuba. Teléfono: 838 2661 Correo electrónico: invest-c@infomed.sld.cu

## INTRODUCCIÓN

La fibrilación auricular (FA) es la arritmia cardíaca sostenida más frecuente y se presenta en el 1 al 2% de la población aumentando su incidencia con la edad. Se calcula que su prevalencia se va a duplicar en los próximos 50 años.<sup>1</sup> La FA se encuentra entre las epidemias crecientes relacionadas con la enfermedad cardiovascular elevando el riesgo de *stroke*, mortalidad por infarto del miocardio e insuficiencia cardíaca.<sup>2,3</sup>

En Cuba, la FA representa uno de los principales motivos de consulta por alteración del ritmo cardíaco, lo que implica altos costos sanitarios y sociales.<sup>4</sup> Una de las complicaciones más frecuentes en los pacientes con FA es el tromboembolismo con influencia significativa en cuanto a cifras de morbilidad, mortalidad y costo.<sup>5</sup>

La introducción de la ecocardiografía en la práctica cardiológica y muy especial la ecocardiografía transesofágica (ETE) permitió valorar de forma muy precoz las fuentes cardíacas potencialmente embolígenas.<sup>6</sup> La ecocardiografía transtorácica (ETT) no ofrece buenos resultados en la búsqueda de la fuente de embolismo en comparación con el alto rendimiento diagnóstico del ETE.

Los parámetros clásicos para la evaluación de la función de la orejuela auricular izquierda (OAI) son: la fracción de eyección de la orejuela auricular izquierda (FEOAI), el cálculo de la diferencia de las áreas de la orejuela máximas y mínimas y la velocidad pico de salida y entrada de la OAI medido por Doppler pulsado. Sus relaciones con los eventos tromboembólicos han sido investigadas en varios estudios.<sup>7,8</sup> Los valores de corte predictores de eventos tromboembólicos establecidos fueron 25% para la FEOAI y 20 cm/s para las velocidades pico determinadas por Doppler pulsado.<sup>9</sup>

El doppler tisular (DTI) con ETE es una técnica relativamente nueva para la evaluación de la función de la orejuela auricular.<sup>10</sup> Existen antecedentes que demuestran la utilidad del DTI en el estudio de la función de la OAI y su superioridad a los métodos convencionales,<sup>11</sup> mientras que en otro estudio este resultado fue contradictorio.<sup>12</sup>

Existen pocos datos en la literatura sobre la evaluación de la función de la orejuela auricular izquierda con el método de DTI usando la ETE en pacientes con fibrilación auricular y en nuestro país no existen estudios relacionados con este tema utilizando este método diagnóstico.

Por este motivo decidimos realizar este estudio con el objetivo de determinar algunas variables relacionadas con la función de la orejuela auricular izquierda mediante el método conven-

cional y el Doppler tisular y la interrelación entre ellas, con el ánimo de mejorar el conocimiento de los factores que influyen en los eventos tromboembólicos en pacientes con fibrilación auricular.

## MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de La Habana, Cuba, en el periodo comprendido desde Marzo de 2009 a Noviembre de 2010. El universo estuvo constituido por todos los pacientes que acudieron al laboratorio de ecocardiografía en el periodo de estudio. La muestra quedó conformada por un total de 81 pacientes dividido en dos grupos, uno con fibrilación auricular y el otro en ritmo sinusal.

### Criterios de inclusión

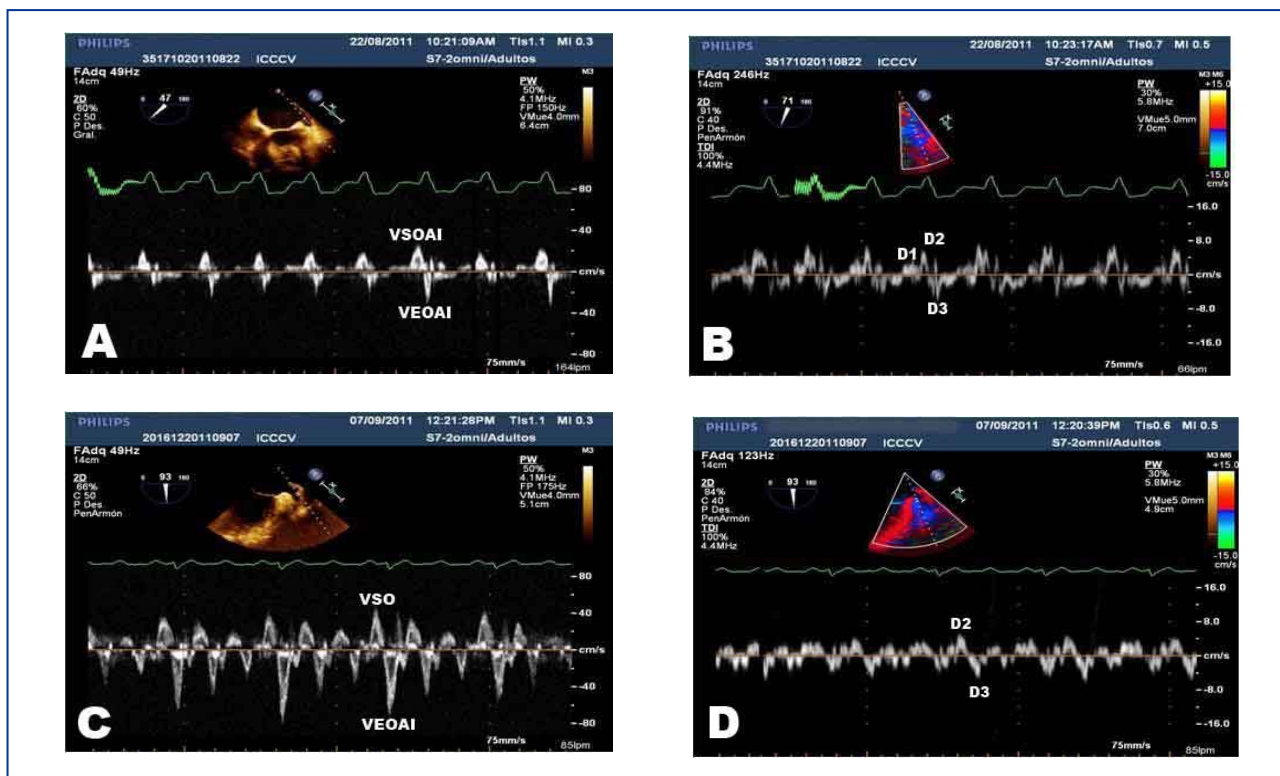
Pacientes con fibrilación auricular y en ritmo sinusal sintomáticos y asintomáticos con indicación de estudio de ecocardiograma transesofágico para evaluar la presencia de trombos y otras enfermedades.

A todos los pacientes se les realizó el estudio de ETE aplicando la técnica por el método convencional y la del Doppler tisular en la búsqueda de las variables que posteriormente se detallan acorde al objetivo de la investigación.

Los estudios se realizaron por personal entrenado en la realización de ETE según las recomendaciones establecidas por la Sociedad Americana de Ecocardiografía,<sup>13,14</sup> utilizando un equipo ALOKA Alfa 10 dotada de una sonda multipiano de 7,5 MHz equipada con un transductor que permite rotar el haz de corte en un ángulo de 180°.

El paciente debió permanecer en ayuna al menos 4 horas. Se canalizó una vena periférica y se llevó a cabo el control de los signos vitales antes, durante y después del proceder. Se realizó el control de la oximetría en todos los pacientes y se colocó al paciente en decúbito lateral izquierdo.

La orejuela auricular izquierda fue visualizada en la vista de plano transversal en el esófago superior y medio. El área de la OAI fue medida trazando una línea de la superficie del limbo de la vena pulmonar izquierda superior, a lo largo de todo el borde del apéndice auricular. Un promedio de cinco mediciones fueron tomadas en pacientes con FA y tres mediciones para sujetos en ritmo sinusal. Los porcentajes de cambio del área de la OAI fueron calculados usando la fórmula:  $(\text{OAI área máxima} - \text{OAI área mínima})/\text{OAI área}$



**Figura 1:** Velocidades obtenidas de la orejuela izquierda por Doppler pulsado y tisular. A: Velocidades de entrada (VEOAI) salida (VSOAI) en la orejuela izquierda determinadas por Doppler convencional en paciente con ritmo sinusal. B: Velocidades obtenidas de la pared septal de la OAI por Doppler tisular, tiene 3 componentes (D1, D2 y D3) porque existe ritmo sinusal. C: Velocidades de entrada y salida en pacientes con fibrilación auricular. D: Velocidades de la pared lateral de la OAI e paciente con flutter auricular.

máxima por 100. Donde OAI área máxima es el área máxima de la orejuela izquierda y OAI área mínima es el área mínima de la orejuela.

Las mediciones de las velocidades del flujo de la orejuela auricular izquierda fueron obtenidas aproximadamente 1cm por debajo del orificio de entrada de la orejuela auricular izquierda. Se utilizó el Doppler pulsado después obtener la ganancia apropiada y los ajustes del filtro. El máximo flujo de velocidad de salida de la OAI (VSOAI) fue definido como la mayor velocidad pico positiva del flujo que pudo ser medida sobre escala de tiempo de velocidad Doppler y la velocidad de entrada (VEOAI) fue definida como la velocidad. Las velocidades iniciales hacia arriba en ritmo sinusal (D1) fueron grabadas al comienzo de la diástole (antes de la onda p del electrocardiograma). La velocidad siguiente con pico positivo durante el vaciado fue nombrada con D2 y la velocidad pico negativa durante el llenado fue descrito como D3. (Figura 1).

En pacientes con FA no se registró la velocidad D1 puesto que no existe actividad eléctrica útil auricular, por el contrario, múltiples irregularidades positivas respecto a la línea de base fueron registradas seleccionando la de mayor velocidad pico como D2 y D3 como la mayor velocidad pico negativa. Por lo tanto, la velocidad

pico del flujo más negativa. Las mediciones fueron tomadas de seis ciclos cardiacos consecutivos obteniéndose el promedio de ellas. El DTI de la OAI fue obtenido colocando el volumen de muestra del Doppler pulsado sobre la pared lateral y septal media de la orejuela, en el eje transversal, para obtener el análisis espectral del Doppler pulsado. Se tomó el cuidado de mantener el cursor lo mas paralelo posible a la pared de la OAI y tomar los registros miocárdicos durante todo el ciclo del corazón. En los registros de DTI de los pacientes, se obtuvo un patrón de flujo trifásico o bifásico según estuvieran en ritmo sinusal o en FA, independiente del flujo. (Figura 1). La máxima hacia arriba fue aceptada como D2 y la velocidad máxima hacia abajo como de D3.<sup>15,16</sup>

La presencia de trombos fue diagnosticada cuando se visualizó una masa densa con una apariencia ecocardiográfica diferente del endocardio auricular y el músculo pectíneo. La presencia de ecocontraste espontáneo (ECE) fue diagnosticada cuando se visualizaron ecos dinámicos girando en la cavidad de la aurícula izquierda con una imagen similar a la del humo, los cuales fueron diferenciados del ruido blanco del artefacto por sus características de patrón de giros y por la atención cuidadosa a los ajustes de ganancia.<sup>17</sup> La gravedad de ecocontraste es-

pontáneo fue definida de la siguiente manera: 0 = ausencia de ecogenicidad; 1 = leve (ecogenicidad mínima detectable solamente en la aurícula izquierda y en la cavidad de la OAI con altos ajustes de ganancias); 2 = moderado (presencia de ecos en la aurícula izquierda, durante todo el ciclo cardiaco pero con menor que el severo); 3 = severo (ecodensidad intensa y giros de patrones muy lentos en orejuela auricular izquierda similar a los del resto de la cavidad auricular).<sup>18</sup>

Los datos fueron recogidos en una planilla directamente del paciente antes del estudio y de los informes emitidos por los médicos especialistas.

La información obtenida fue llevada a una base de datos mediante Microsoft Excel 2007 y procesada con el programa estadístico SPSS versión 13.

### Técnicas de análisis estadístico

Se utilizaron medidas de resumen para variables cualitativas (porcentajes) y para las cuantitativas (media y desviación estándar). Debido a que en el grupo de los pacientes con ritmo sinusal solo contaba con 23 pacientes, se realizaron pruebas de hipótesis no paramétricas.

Para la comparación de medias entre muestras independientes se utilizó la prueba U de Mann-Whitney, para probar la hipótesis nula de que las medias de esas variables en los grupos que se comparan son iguales. En el caso de las variables cualitativas se realizaron pruebas de hipótesis para comparar proporciones mediante la prueba Chi ( $X^2$ ) cuadrado con corrección por continuidad y en el caso de frecuencias esperadas menores que 5 se utilizó el test exacto de Fisher.

La correlación entre los parámetros del Doppler pulsado y tisular se evaluó con el coeficiente de correlación de Spearman para probar la hipótesis de que dichos coeficientes fueron diferentes de 0 de manera significativa ( $p < 0.05$ ). En todas las pruebas de hipótesis se fijó un nivel de significación de 0,05.

### Consideraciones éticas

Fue solicitado consentimiento informado a todos los participantes del estudio. Además se le entregó un modelo donde se les comunicó las indicaciones para la realización del proceder.

## RESULTADOS

La edad y el diámetro de la aurícula izquierda fueron en promedio significativamente menor en

los pacientes con ritmo sinusal ( $49.2 \pm 13.2$  vs  $62.1 \pm 12.0$ ,  $p < 0.001$  y  $44.3 \pm 14.6$  vs  $52.2 \pm 10.5$ ,  $p = 0.003$ ). Existieron diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a la presencia de trombo en la OAI ( $p = 0.001$ ), no así para el resto de las variables cualitativas. (Tabla 1)

En relación con los parámetros del Doppler pulsado y DTI, las VSOAI y VEOAI fueron en promedio mayor en el grupo de los pacientes con ritmo sinusal ( $41,72 \text{ cm/s} \pm 18,53$  vs  $24,83 \text{ cm/s} \pm 13,45$ ,  $p < 0.001$  y  $43,34 \text{ cm/s} \pm 19,53$  vs  $30,58 \text{ cm/s} \pm 19,69$ ,  $p = 0.001$ ), respectivamente. El promedio de las velocidades de las paredes de la OAI obtenidas por DTI fue significativamente mayor en los pacientes con ritmo sinusal ( $p < 0.05$ ). En cuanto al valor promedio de las velocidades de las venas pulmonares no existieron diferencias entre ambos grupos de pacientes ( $p > 0.05$ ). (Tabla 2)

Los pacientes con fibrilación auricular fueron divididos en dos grupos con trombo y sin trombo en la OAI, al compararlos en cuanto a las velocidades de salida y entrada de la orejuela no se encontraron diferencias significativas entre ellos, sin embargo, en cuanto a los parámetros del Doppler tisular el valor promedio de las velocidades por DTSOAI-D2, DTSOAI-D3 y DTLOAI-D3 fueron significativamente mayores en los que no tuvieron trombo en la OAI ( $6,49 \text{ cm/s} \pm 2,19$  vs  $8,50 \text{ cm/s} \pm 3,28$ ;  $p = 0.030$ ), ( $5,92 \text{ cm/s} \pm 2,09$  vs  $8,23 \text{ cm/s} \pm 2,82$ ;  $p = 0.006$ ) y ( $6,31 \text{ cm/s} \pm 1,87$  vs  $9,21 \text{ cm/s} \pm 4,49$ ;  $p = 0.013$ ), respectivamente. En cuanto a las velocidades de las venas pulmonares no existieron diferencias entre los pacientes con y sin trombo en OAI ( $p > 0.05$ ). (Tabla 3)

El valor promedio del área de la OAI fue significativamente mayor en los pacientes con FA y trombo en la orejuela ( $5,46 \pm 2,08$  vs  $4,18 \pm 1,46$ ;  $p = 0.006$ ) en comparación con los pacientes sin trombo. El promedio de los valores de la FEOAI fue menor de manera significativa en los pacientes con FA y trombo en la orejuela, ( $31,13 \pm 11,41$  vs  $43,13 \pm 13,67$ ;  $p = 0.003$ ) no siendo así en los pacientes sin trombo. (Tabla 4)

En cuanto a las correlaciones entre los parámetros del Doppler pulsado y el Doppler tisular, solo se encontró correlación significativa pero no es muy intensa ( $r = 0,300$ ) entre la velocidad de salida de la orejuela auricular izquierda y el Doppler tisular de la pared lateral de la orejuela auricular izquierda con onda hacia arriba (DTLOAI-D2).

La mayoría de los pacientes de ambos grupos no tuvieron ecocontraste espontáneo en la OAI 69.0 % y 87.0% en el grupo de FA y ritmo sinusal respectivamente, sin embargo, el 19.0 % de los pacientes con FA tuvo la presencia de ecocon-

**Tabla 1.** Características de los pacientes incluidos en el estudio

Variables cuantitativas	Grupos de estudio				p	
	FA (58)		RS(23)			
	Media	DE <sup>a</sup>	Media	DE <sup>a</sup>		
Edad	62,1	12,0	49,2	13,2	<0,001 <sup>b</sup>	
Diámetro AI	52,2	10,5	44,3	14,6	0,003 <sup>b</sup>	
Variables cualitativas	Número	%	Número	%	p	
Sexo	Masculino	28	48,3	12	52,2	0,944 <sup>c</sup>
	Femenino	30	51,7	11	47,8	
Estenosis mitral	15	25,9	3	13,0	0,340 <sup>c</sup>	
HTA	23	39,7	13	56,5	0,259 <sup>c</sup>	
Dislipidemia	8	13,8	3	13,0	1,000 <sup>d</sup>	
Hipertiroidismo	12	20,7	0	0,0	0,016 <sup>d</sup>	
DM	11	19,0	3	13,0	0,747 <sup>d</sup>	
ACV	6	10,3	1	4,3	0,667 <sup>d</sup>	
Tabaquismo	17	29,3	6	26,1	0,987 <sup>c</sup>	
AO	19	32,8	3	13,0	0,128 <sup>c</sup>	
Trombo en OAI	13	22,4	0	0,0	0,001 <sup>c</sup>	

Leyenda: FA=Fibrilación Auricular; AI=Aurícula Izquierda; RS=Ritmo Sinusal; HTA=Hipertensión Arterial; DM=Diabetes Mellitus; ACV=Accidente Cerebrovascular; AO=Anticoagulantes Orales; OAI=Orejuela Auricular Izquierda.

Estadística: a: DE=Desviación Estándar; b: Prueba U de Mann-Whitney; c: Prueba Chi cuadrado con corrección por continuidad; d: Test exacto de Fisher.

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos de las velocidades por Doppler pulsado y Doppler tisular según la presencia de fibrilación auricular y ritmo sinusal

Velocidades (cm/s)	Grupos de estudio				p*
	FA(58)		RS(23)		
	Media	DE	Media	DE	
VSOAI	24,83	13,45	41,72	18,53	<0,001
VEOAI	30,58	19,69	43,34	19,53	0,001
DTSOAI-D2	8,05	3,17	12,60	6,28	<0,001
DTSOAI-D3	7,72	2,83	11,69	6,64	0,003
DTLOAI-D2	8,56	3,17	13,96	8,11	0,001
DTLOAI-D3	8,56	4,21	14,95	6,97	<0,001
VSVP	40,68	16,93	42,46	24,20	0,509
VDVP	42,84	22,19	46,23	20,57	0,460

Leyenda: RS= Ritmo Sinusal; OAI=Orejuela Auricular Izquierda; VSOAI=Velocidad Salida de la OAI; VEOAI= Velocidad de Entrada de la OAI; DTSOAI-D2=Doppler tisular de pared septal onda hacia arriba; DTSOAI-D3=Doppler tisular de pared septal onda hacia abajo; DTLOAI-D2=Doppler tisular de pared lateral, DTLOAI-D3=Doppler tisular de pared lateral; VSVP=Velocidad Sistólica de las Venas Pulmonares; VDVP= Velocidad Diastólica de las Venas Pulmonares.

Estadística: \*Prueba U de Mann-Whitney.

**Tabla 3.** Estadísticos descriptivos de las velocidades por Doppler pulsado y Doppler tisular según la presencia de trombo en los pacientes con fibrilación auricular

Velocidades (cm/s)	Fibrilación auricular				p*
	Trombo en la OAI (13)		Sin trombo en la OAI (45)		
	Media	DE	Media	DE	
VSOAI.	20,17	11,60	26,18	13,76	0,113
VEOAI.	24,25	13,22	32,41	29,96	0,109
DTSOAI-D2	6,49	2,19	8,50	3,28	0,030
DTSOAI-D3	5,92	2,09	8,23	2,82	0,006
DTLOAI-D2	6,82	2,73	9,06	4,72	0,093
DTLOAI-D3	6,31	1,87	9,21	4,49	0,013
VSVP	35,42	14,84	42,20	17,35	0,176
VDVP	44,86	30,31	42,26	19,64	0,526

Leyenda: OAI=Orejuela auricular Izquierda; VSOAI=Velocidad salida de la OAI; VEOAI= Velocidad de entrada de la OAI; DTSOAI-D2=Doppler tisular de pared septal onda hacia arriba; DTSOAI-D3=Doppler tisular de pared septal onda hacia abajo ; DTLOAI-D2=Doppler tisular de pared lateral; DTLOAI-D3=Doppler tisular de pared lateral; VSVP=Velocidad Sistólica de las Venas Pulmonares; VDVP= Velocidad Diastólica de las Venas Pulmonares.

Estadística: \*Prueba U de Mann-Whitney.

**Tabla 4.** Estadísticos descriptivos del área de la OAI y de la fracción de eyección de la orejuela izquierda según la presencia de fibrilación auricular

Parámetros De función de la OAI	Fibrilación auricular				P
	Trombo en OAI (13)		Sin trombo en OAI (45)		
	Media	DE	Media	DE	
Área OAI	5,46	2,08	4,18	1,46	0,006
FEOAI	31,13	11,41	43,13	13,67	0,003

Leyenda: OAI=Orejuela Auricular Izquierda; FEOAI=Fracción de Eyección de la OAI.

**Tabla 5.** Distribución de los pacientes según grupo de estudio y la presencia de ecocontraste espontáneo en la OAI.

Ecocontraste espontáneo	Grupos de estudio				Total	
	FA		RS		Número	%
	Número	%	Número	%		
0	40	69,0	20	87,0	60	74,1
1	11	19,0	2	8,7	13	16,0
2	7	12,0	1	4,3	8	9,9
3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	58	100	23	100	81	100

Leyenda: FA=Fibrilación Auricular; RS=Ritmo Sinusal.

traste espontáneo tipo 1 y el 12.0% presentó el tipo 2, ambas frecuencias fueron mayores que las de los pacientes con ritmo sinusal. Ningún grupo presentó ecocontraste espontáneo tipo 3. (Tabla 5).

## DISCUSIÓN

En el estudio fueron evaluados pacientes con fibrilación auricular de variadas etiologías comparados con pacientes a los que les fue realizado estudio ecocardiográfico en ritmo sinusal. Las velocidades de la orejuela auricular izquierda evaluadas por el método convencional resultaron en promedio menores en todos los pacientes con FA respecto a los pacientes con ritmo sinusal. Estos resultados son similares al reportado por otros autores.<sup>19,20</sup> Recientemente, Uretsky y colaboradores<sup>21</sup> realizaron estudios con ETE y Doppler pulsado convencional en 141 pacientes, de ellos 48 tenían FA y se determinó que las velocidades en la orejuela izquierda estaban muy disminuidas con respecto al grupo de pacientes en ritmo sinusal, varios de ellos tenían ecocontraste espontáneo y trombo en la orejuela auricular izquierda.

Goldman y colaboradores<sup>22</sup> demostraron que la velocidad de flujo en la orejuela auricular izquierda por debajo de 20 cm/seg era un factor de riesgo para la formación de trombo. La velocidad promedio del flujo de salida en la orejuela izquierda en el estudio estuvo alrededor de los 20 cm/s y la del flujo de entrada alrededor de 30 cm/s, cifras similares a las planteadas por Goldman.

Las velocidades calculadas por Doppler tisular a ambos lados de la orejuela estaban disminuidas en los pacientes con FA comparados con los pacientes en ritmo sinusal. Resultado similar obtuvieron otros autores,<sup>12,23,24</sup> los que hallaron que las velocidades por Doppler tisular en los pacientes en ritmo sinusal estuvieron por encima de 10 cm/s mientras que los pacientes con FA estuvieron por debajo de esta cifra.

Cianciulli y colaboradores<sup>25</sup> en un estudio donde comparó a pacientes con estenosis mitral leve y severa en ritmo sinusal, con un grupo control sin evidencia de enfermedad cardiaca que fueron estudiados con ETE por sospecha de afección cardiovascular, y otro grupo de voluntarios sanos, hallaron que las velocidades de las paredes de las orejuelas izquierda y derecha estaban disminuidas de manera significativa respecto a los individuos sanos. Dato este que demuestra que por el solo hecho de tener afección auricular, aún en ritmo sinusal, la función de la orejuela está alterada.

En el estudio existió una baja correlación entre las velocidades de la pared de la orejuela por DTI y las velocidades por Doppler pulsado. Estos resultados son similares a los encontrados por otros autores.<sup>12,26</sup> Solo hubo una correlación medianamente significativa, no muy intensa, entre las velocidades de salida de la orejuela por método convencional y las velocidades D2 de la pared lateral de la orejuela. Coincidimos con las opiniones de que la correlación relativamente baja de las velocidades por DTI y las velocidades de Doppler pulsado pueden limitar la aplicabilidad clínica de las primeras. Tal vez, la baja correlación este relacionada con las limitaciones inherentes a la técnica del Doppler tisular como, la

dependencia del ángulo, a que solo se toma muestra de un sitio de cada pared y no expresa el estado funcional de toda la orejuela, así como que la pared de la orejuela sea muy delgada y no se pueda tomar una muestra adecuada.

En el estudio, el área de la orejuela auricular izquierda fue significativamente mayor y la fracción de eyección de la OAI fue menor en los pacientes con FA y trombo en la orejuela, que en aquellos individuos con FA y sin trombo. Estos resultados se corresponden con otros estudios<sup>27,28</sup> donde existe fuerte relación entre el cambio del área de la orejuela auricular izquierda, la gravedad de los ecocontraste espontáneo y la presencia de trombo en la orejuela y aurícula izquierda. Ozer y colaboradores encontraron resultados similares.<sup>29</sup> Los autores observaron que los pacientes con fibrilación auricular, trombo y ecocontraste espontáneo presentaban un área de la orejuela auricular más grande que los pacientes con fibrilación auricular pero sin trombo y ecocontraste espontáneo.

En el estudio, la mayoría de los pacientes no presentaron ecocontraste espontáneo en la orejuela ni en el resto de la aurícula. Solo se presentó ecocontraste tipo 1 y 2, que se pudieran catalogar de intensidad leve a moderada, en un porcentaje reducido de los pacientes con FA y más reducido aún en los pacientes con ritmo sinusal. No se evaluó la correlación entre la presencia de ECE y trombos en los pacientes con FA. No encontramos explicación a la poca frecuencia con que se halló ECE en los pacientes de nuestro estudio, tal vez esté en relación con la muestra relativamente pequeña, tampoco conocemos el tiempo que llevan fibrilando estos pacientes.

Un dato relevante encontrado en el estudio es que los pacientes con trombo en la OAI y FA tuvieron velocidades segmentarias en la orejuela, detectadas por DTI, con valores disminuidos incluso inferior a 8 cm/s. Resultado similar obtuvo Sahin y colaboradores,<sup>12</sup> quienes hallaron que estos individuos tenían velocidades menores que 6 cm/s, valores que se relacionan con una función alterada de la orejuela izquierda.

En cuanto al valor promedio de las velocidades de las venas pulmonares no existieron diferencias entre ambos grupos de pacientes lo que concuerda con el estudio de Jaber y colaboradores.<sup>30</sup> Parvathaneni y colaboradores<sup>27</sup> no demostraron relación entre la presencia de FA y las velocidades en las venas pulmonares. Tukek y colaboradores<sup>31</sup> sin embargo, afirmaron que el flujo de las venas pulmonares está influenciado por la función de la orejuela auricular izquierda y los resultados sugieren que la orejuela es una

estructura contráctil y que la disfunción de esta tiene un efecto perjudicial sobre el flujo sistólico en las venas pulmonares.

El estudio concluye que las variables que miden la función de la orejuela por el método convencional y las dependientes del Doppler tisular son útiles para diferenciar a pacientes con fibrilación auricular de los que se encuentran en ritmo sinusal. Además, sirven para detectar a aquellos con propensión de hacer eventos tromboembólicos. Se demostró que los pacientes con fibrilación auricular y trombo en la aurícula tuvieron mayor área y menor fracción de eyección de la orejuela auricular izquierda. Las velocidades dependientes del Doppler tisular caracterizaron mejor a los pacientes con fibrilación auricular y presencia de trombos en la orejuela izquierda.

## LIMITACIONES

La muestra seleccionada fue relativamente pequeña y esto influyó en los resultados. Un inconveniente importante es haber tomado muestras solo en determinados segmentos de las paredes de la orejuela izquierda y no en toda.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Camm AJ, Kirchhof P, Lip G, Schotten U, Savelieva I, Eenst S, et al: Guías de práctica clínica para el manejo de la fibrilación auricular. *Rev Esp Cardiol*. 2010; 63(12): e1-e83.
2. Hart RG. Atrial fibrillation and stroke prevention. *N Engl J Med*. 2003; 349: 1015-6.
3. Wierzbowska-Drabik K, Krzeminska-Pakula M, Drozd J, Plewka M, Trzos E, Kurpesa M, et al: Enlarged left atrium is a simple and strong predictors of poor prognosis in patients after myocardial infarction. *Echocardiography*. 2008; 25: 27-34.
4. MINSAP: Anuario Estadístico. Cuba, 2008.
5. Fuster V, Rydén LE, Cannom DS, ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with atrial fibrillation. *Europace*. 2006; 8: 651-745.
6. Díaz N, Aubele A, Díaz E, Zamorano JL. Ecocardiografía Transesofágica en el Diagnóstico Cardioembólico del Accidente Vascular Cerebral o Sistémico. *Echocardiography*. 2008; 26: 63-72.
7. Mugge A, Kuhn H, Nikutta P. Assessment of left atrial appendage function by biplane transesophageal echocardiography in patients with nonrheumatic atrial fibrillation: Identification of a subgroup of patients at increased embolic risk. *J Am Coll Cardiol*. 1994; 23: 599-607.
8. Brickner ME, Friedman DB, Cigarroa CG. Relation of thrombus in the left atrial appendage by transesophageal echocardiography to clinical risk factors for thrombus formation. *J Am Coll Cardiol*. 1994; 24: 391-93.
9. Goswami KC, Yadav R, Bahl VK. Predictors of left atrial appendage clot: A transesophageal echocardiography study of left atrial appendage function in patients with severe mitral stenosis. *Indian Heart J*. 2004; 56: 628-35.
10. Wilkenshoff UM, Sovany A, Wingstrom L, et al: Regional mean systolic velocity estimation by real time color Doppler imaging: A new technique for quantifying regional systolic function. *J Am Soc Echocardiogr*. 1998;11: 683-92.

11. Donal E, Sallach JA, Murray RD. Contrast enhanced tissue Doppler imaging of the left atrial appendage is a new quantitative measure of spontaneous echocardiography contrast in atrial fibrillation. *Eur J Echocardiogr.* 2008; 9: 5-11.
12. Sahin T, Ura D, Kilic T, Bildirci U, Kozdag G, Agacdiken A, et al: Evaluation of left atrial appendage functions according to different etiologies of atrial fibrillation with a tissue Doppler imaging technique by using transesophageal echocardiography. *Echocardiography.* 2009; 26: 171-81.
13. ACC/AHA. Clinical Competence Statement on Echocardiography. *Circulation.* 2003; 107: 1068-89.
14. Roelandt JR, Thomson IR, Vletter W, Brommersma P, Bom N, Linker DT. Multiplane transesophageal echocardiography: latest evolution in an imaging revolution. *J Am Soc Echocardiogr.* 1992; 5: 361-7.
15. Fatkin D, Feneley MP. Pattern of Doppler-measured blood flow velocity in the normal and fibrillating human left atrial appendage. *Am Heart J.* 1996; 132: 995-1003.
16. Perk G, Tunick PA, Kronzon I. Non Doppler two-dimensional strain imaging by echocardiography from technical considerations to clinical applications. *J Am Soc Echocardiogr.* 2007; 20: 234-43.
17. Siostrzonek P, Koppensteiner R, Gossinger H. Hemodynamic and hemorheologic determinants of left atrial spontaneous echocontrast and thrombus formation in patients with idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am Heart J.* 1993; 125: 430-34.
18. Feigenbaum H. *Ecocardiografía 6ta Edición.* Madrid, España: Editorial médica Panamericana. 2005; 3: 59-61.
19. Wolf PA, Abbott RD, Kannel WB. Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke: The Framingham study. *Stroke.* 1991; 22: 983-88.
20. Krahn AD, Manfreda J, Tate RB. The natural history of atrial fibrillation: Incidence, risk factors, and prognosis in the manitoba follow-up study. *Am J Med.* 1995; 98: 476-84.
21. Uretsky S, Shah A, Bangalore S, Rosenberg L, Sarji R, Cantales DR, et al: Assessment of left atrial appendage function with transthoracic tissue Doppler echocardiograph. *European Journal of Echocardiography.* 2009; 10: 363-71.
22. Goldman ME, Pearce LA, Hart RG. Pathophysiologic correlates of thromboembolism in nonvalvular atrial fibrillation: I. Reduced flow Velocity in the left atrial appendage (the stroke prevention in atrial Fibrillation (SPAF-III study). *J Am Soc Echocardiogr.* 1999; 12: 1080-87.
23. Yoshida N, Okamoto M, Beppu S. Validation of transthoracic tissue Doppler assessemet of left atrial appendage function. *J Am Soc Echocardiogr.* 2007; 20: 521-6.
24. Takahashi N, Nakamura Y, Komatsu S. The feasibility of tissue Doppler acceleration as a new predictor of thrombogenesis in the left atrial appendage associated with nonvalvular atrial fibrillation. *Echocardiography.* 2008; 25: 64-71.
25. Cianciulli TF, Saccheri MC, Lax JA, Bermann AM, Méndez RJ, Guerra JE, et al: Right and left atrial appendage function in patients with mitral stenosis and sinus rhythm. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2009; 25(4): 363-70.
26. Parvathaneni L, Mahenthiran J, Jacob S. Comparison of tissue Doppler dynamics to Doppler flow in evaluating left atrial appendage function by transesophageal echocardiography. *Am J Cardiol.* 2005; 95: 1011-14.
27. Cayli M, Acarturk E, Demir M, Kanadasi M. Systolic tissue velocity a useful echocardiography parameter in assessment of left atrial appendage function in patients with mitral stenosis. *Echocardiography.* 2007; 24: 816-22.
28. Santiago D, Warshofsky M, Li Mandri G. Left atrial appendage function and thrombus formation in atrial fibrillation-flutter: A transesophageal echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol.* 1994; 24: 159-64.
29. Ozer N, Kilic H, Arslan U, Atalar E, Aksoyek S, Ovunc K, et al: Echocardiographic predictors of left atrial appendage spontaneous echocontrast in patiens with stroke and atrial fibrillation. *J Am Soc Echocardiogr.* 2005; 18: 1362-5.
30. Jaber WA, Prior DL, Thamilarsan M. Grimm RA, Thomas JD; Klein AL. Efficacy of anticoagulation in resolving left atrial and left atrial appendage thrombi: a transesophageal echocardiographic study. *Am Heart J.* 2000; 140: 150-56.
31. Tukek T, Atilgan D, Akkaya V, Kudat H, Demirel S, Ozcan M, et al: Assessment of left appendage function and its relationship to pulmonary venous flow pattern by transesophageal echocardiography. *Inter J Cardiol.* 2006; 78: 121-26.

Recibido: 28 de septiembre del 2011.

Aceptado: 11 de noviembre del 2011.