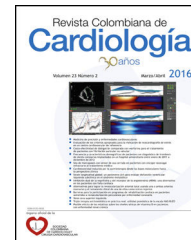




SOCIEDAD
COLOMBIANA
DE CARDIOLOGÍA Y
CIRUGÍA CARDIOVASCULAR

Revista Colombiana de Cardiología

www.elsevier.es/revcolcar



ARTÍCULO ESPECIAL

Papel del ecocardiograma en la evaluación y el tratamiento de pacientes con fibrilación auricular



Role of echocardiograms in the assessment and therapy of patients with atrial fibrillation

Carolina Saldarriaga-Acevedo^{a,b,c} y Mauricio Duque-Ramírez^{c,d,*}

^a Clínica CES, CES Cardiología, Medellín, Colombia

^b Clínica del Norte, Medellín, Colombia

^c Universidad CES, Medellín, Colombia

^d Electrofisiología, Clínica Las Américas, Medellín, Colombia

Recibido el 3 de octubre de 2016; aceptado el 6 de octubre de 2016

Disponible en Internet el 11 de noviembre de 2016

Introducción

La fibrilación auricular es la arritmia cardíaca más común y se asocia con un riesgo significativo de ataque cerebrovascular isquémico, embolia sistémica, falla cardíaca, alteración de la calidad de vida y hospitalizaciones prolongadas¹. La ecocardiografía es una técnica versátil, ampliamente utilizada, que puede dar información extensa en pacientes con fibrilación auricular.

En este capítulo se revisarán los parámetros ecocardiográficos que desempeñan un rol en pacientes con fibrilación auricular en diferentes escenarios: evaluación inicial luego del diagnóstico de fibrilación auricular, evaluación antes de cardioversión o ablación, predicción de la presencia de trombos en el apéndice auricular izquierdo (apéndice auricular izquierdo) en el ecocardiograma transesofágico, estratificación del riesgo embólico para seleccionar la estrategia apropiada y evaluación de pacientes para exclusión percutánea del apéndice auricular izquierdo. También se mencionarán los avances más recientes en nuevas técnicas

ecocardiográficas (strain y strain rate) para la valoración del riesgo tromboembólico de pacientes con fibrilación auricular no valvular.

Ecocardiograma transtorácico

Utilidad del ecocardiograma transtorácico en la evaluación inicial

La fibrilación auricular puede ser la manifestación inicial de cualquier cardiopatía; por tanto, como parte de la evaluación inicial todo paciente con fibrilación auricular debe ser sometido a un ecocardiograma transtorácico bidimensional para detectar enfermedad estructural de base, valorar la función cardíaca y evaluar el tamaño atrial².

Recomendaciones

Clase I

- El ecocardiograma transtorácico como parte de la evaluación inicial está indicado en todo paciente con fibrilación auricular (nivel de evidencia C).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mauricioduque@une.net.co
(M. Duque-Ramírez).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2016.10.007>

0120-5633/© 2016 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Ecocardiograma transtorácico en la estratificación del riesgo tromboembólico

Aunque el ecocardiograma transesofágico es la herramienta principal para prevenir la tromboembolia asociada a cardioversión y ablación con catéter, se ha subvalorado el rol potencial del ecocardiograma transtorácico en la estratificación de riesgo de pacientes con fibrilación auricular y en la toma de decisiones respecto a la profilaxis de tromboembolia a largo término. Investigaciones recientes han mostrado que pese al uso generalizado de escalas de estratificación de riesgo clínicas basadas únicamente en el *score* de CHADS₂ o CHA₂DS₂-VASc (medidas que tienen una capacidad de discriminación modesta, C-estadística de 0,54 a 0,651)³, la ecocardiografía puede dar más precisión a estas escalas. La mayor atención entre los parámetros del ecocardiograma transtorácico como predictores de embolia en fibrilación auricular se le ha dado casi exclusivamente a la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) disminuida.

Los investigadores del estudio SPAF (Stroke Prevention in Atrial Fibrillation)^{4,5} y del Atrial Fibrillation^{6,7} encontraron que la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo moderada a severa, era el único predictor ecocardiográfico independiente de ataque cerebrovascular en pacientes con fibrilación auricular.

En el esquema de clasificación más reciente, el CHA₂DS₂-VASc, se incluyó una FEVI <40% como un subgrado de falla cardíaca congestiva³. Una FEVI normal se ha asociado con ausencia de trombos en el apéndice auricular izquierdo en pacientes con fibrilación auricular que van para ecocardiograma transesofágico⁸. En este estudio, Ayrala et al., notaron que no se encontraban trombos en el apéndice auricular izquierdo con puntaje de CHADS₂ ≤1, FEVI >55% y volumen indexado de la aurícula izquierda <28 mL/m²; además, un índice FEVI a volumen indexado de la aurícula izquierda ≤ 1,5 tuvo una sensibilidad del 100% para la presencia de trombos en el apéndice auricular izquierdo.

Algunos parámetros de disfunción diastólica también se han asociado con riesgo tromboembólico en fibrilación auricular. La relación E/e' (relación de la velocidad de llenado diastólico temprano del Doppler transmitral a la velocidad diastólica temprana del Doppler tisular del anillo mitral) fue un determinante significativo de ataque cerebrovascular isquémico en pacientes con fibrilación auricular^{9,10}.

En más del 75% de los pacientes con fibrilación auricular que presentan un ataque cerebrovascular el culpable es el trombo de la aurícula izquierda¹¹. No obstante, lejos de la inclusión en todos los esquemas de predicción, incluyendo el CHADS₂ y el CHA₂DS₂-VASc, está cualquier parámetro de tamaño o función de la aurícula izquierda para predecir los eventos embólicos que finalmente, como se mencionó, en su mayoría se originan de esta estructura.

Los intentos iniciales para valorar el papel del tamaño de la aurícula izquierda en la predicción del riesgo tromboembólico en estudios de fibrilación auricular usaron el diámetro anteroposterior medido por ecocardiografía modo-M. Un análisis inicial del SPAF encontró que el diámetro de la aurícula izquierda era un predictor independiente de tromboembolia y adicionaba valor predictivo incremental a los factores de riesgo clínicos⁴; sin embargo, un análisis subsecuente de este estudio no pudo confirmar esta asociación⁵.

Un análisis más extenso de datos de tres ensayos clínicos aleatorizados mayores en fibrilación auricular (Boston Area Anticoagulation Trial for Atrial Fibrillation, Stroke Prevention in Atrial Fibrillation I study y Veterans Affairs Prevention in Atrial Fibrillation study), concluyó que el diámetro de la aurícula izquierda medido por modo-M, no predice ataque cerebrovascular⁶. Ahora se reconoce que hay limitaciones de uso del diámetro anteroposterior para valorar el tamaño de la aurícula izquierda, para lo cual las guías de la Sociedad Americana de Ecocardiografía recomiendan y prefieren el volumen biplano indexado¹².

Recomendaciones

Clase I

- Se recomienda el volumen biplano indexado como el método preferido para evaluar el tamaño de la aurícula izquierda por ecocardiograma transtorácico (nivel de evidencia C)

Sin embargo, cuando se evalúan estudios más recientes, la evidencia favorable respecto a parámetros como el volumen indexado de la aurícula izquierda resulta de estudios pequeños¹³ y algunos han fallado en confirmar una asociación entre el volumen de la aurícula izquierda y eventos tromboembólicos¹⁴.

El papel del tamaño de la aurícula izquierda en la predicción del riesgo embólico, parece obvio, pero puede no ser tan consistente como se pensaba inicialmente. Claramente, la dilatación de la aurícula izquierda se asocia con muchos factores de riesgo de ataque cerebrovascular, como hipertensión arterial, falla cardíaca y edad, y una aurícula dilatada puede permitir mayor estasis sanguínea y subsecuente formación de trombos. Sin embargo, en la fibrilación auricular no valvular, la mayoría de trombos de la aurícula izquierda (91% en un estudio)¹⁵ se originan en el apéndice auricular izquierdo. Esta estructura varía en forma y en tamaño y lo puede hacer independiente de las características morfológicas de la cámara atrial principal.

Las características del apéndice auricular izquierdo se evalúan mejor con ecocardiograma transesofágico y menos confiablemente mediante ecocardiograma transtorácico. Ya que el primero es un procedimiento semiinvasivo que no está exento de riesgos, en los últimos años se le ha prestado considerable atención a encontrar medidas alternativas por ecocardiograma transtorácico que puedan ser clínicamente útiles para separar los pacientes con fibrilación auricular de acuerdo con el riesgo de tener trombos en el apéndice auricular izquierdo, en grupos de muy bajo riesgo (en quienes se puede obviar la necesidad de ecocardiograma transesofágico) y de moderado o alto riesgo (en quienes se debe realizar ecocardiograma transesofágico). Una de estas medidas es el *strain* y el *strain rate* de la aurícula izquierda (fig. 1). La relación entre el *strain* y el *strain rate* de la aurícula izquierda y las escalas de riesgo clínicos (CHADS₂ y CHA₂DS₂-VASc) se ha demostrado en diferentes estudios^{16,17}. En el de Saha et al.¹⁶ la incorporación del *strain* longitudinal de la aurícula izquierda y el volumen indexado al puntaje de CHADS₂ aportó valor para predecir muerte y/o admisión hospitalaria/año.

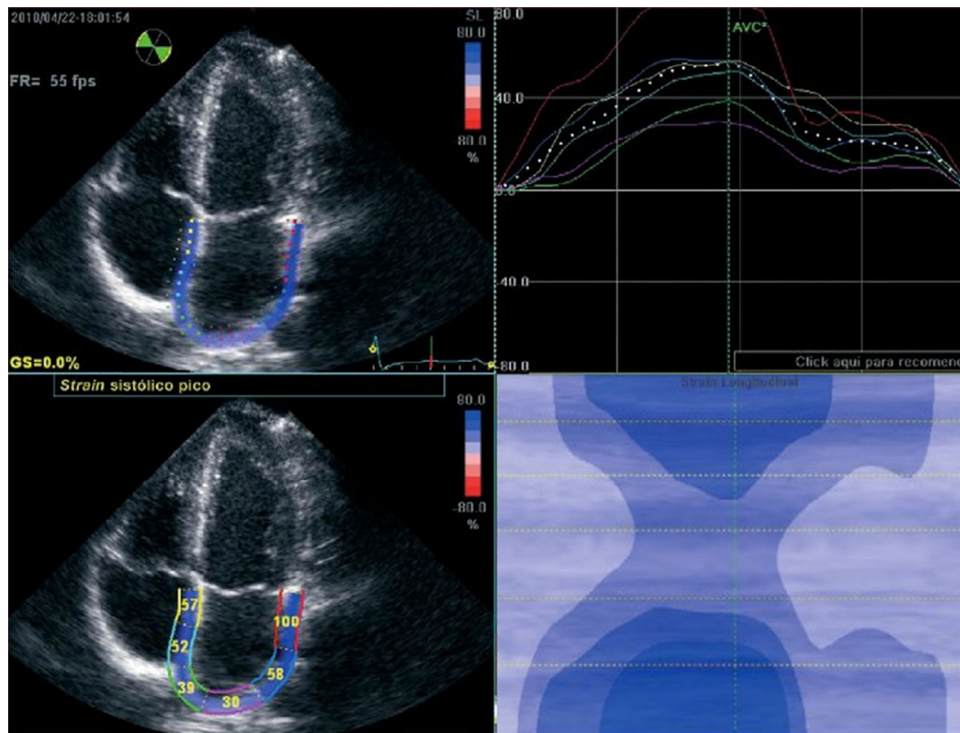


Figura 1 *Strain* longitudinal de las paredes de la aurícula izquierda durante la sístole ventricular en un paciente normal. Como es lógico, la aurícula se expande en sístole y las paredes se distienden y crean un *strain* positivo. Puede observarse que el *strain* de los segmentos más cercanos al anillo aurículo-ventricular es mayor que los segmentos medios, y estos, a su vez, son mayores que los segmentos más posteriores, que corresponden al techo de la aurícula.

Un estudio reciente en 66 pacientes con fibrilación auricular permanente encontró que el *strain* longitudinal pico y el *strain rate* pico de la aurícula izquierda eran significativamente menores en pacientes con ataque cerebrovascular previo en comparación con aquellos sin historia de ataque cerebrovascular¹⁸.

El volumen de la aurícula izquierda es una medida estática, mientras que el *strain* longitudinal es un parámetro dinámico que refleja el cambio en la longitud de la aurícula izquierda durante el llenado. Tal vez, más que el tamaño atrial aislado, esta naturaleza dinámica de la aurícula izquierda puede influir en la estasis sanguínea y por lo tanto en la tendencia a la trombosis atrial. Otro mecanismo por el cual el *strain* longitudinal de la aurícula izquierda puede aportar información adicional, puede ser su relación con la fibrosis miocárdica. Una reducción en el *strain* longitudinal de la aurícula izquierda se ha asociado con la presencia de fibrosis miocárdica, y a su vez, la fibrosis por resonancia magnética con realce tardío se ha asociado con riesgo de ataque cerebrovascular en pacientes con fibrilación auricular^{19,20}. El *strain* y el *strain rate* medidos en el atrio se correlacionan con la función en el apéndice auricular izquierdo aún no está claro y se necesitan más trabajos. Se han hecho intentos de evaluar y adquirir índices de la función del apéndice auricular izquierdo usando ecocardiograma transtorácico 2D. Esto puede lograrse usando las vistas paraesternal eje corto o apical dos cámaras. En un estudio pequeño que comparó ecocardiograma transtorácico 2D con ecocardiograma transesofágico 2D, la visualización del apéndice auricular izquierdo mediante ecocardiograma

transtorácico 2D, fue posible en 75% de los pacientes, a expensas de una menor sensibilidad para la detección de trombos que el ecocardiograma transesofágico 2D²¹. También se ha descrito buena correlación entre las velocidades pico del apéndice auricular izquierdo medidas por ecocardiograma transtorácico 2D y ecocardiograma transesofágico 2D²².

El Doppler tisular del apéndice auricular izquierdo se ha realizado por ecocardiograma transtorácico 2D observándose buena correlación con los valores adquiridos mediante ecocardiograma transesofágico 2D. Este parámetro parece estar comprometido en pacientes con fibrilación auricular con alto riesgo embólico²³. Sin embargo, a pesar de estos resultados prometedores, la imagen del apéndice auricular izquierdo por ecocardiograma transtorácico 2D es operador dependiente y tiene una curva de aprendizaje. Algunos estudios han reportado que el ecocardiograma transtorácico 3D puede ser tan preciso como el ecocardiograma transesofágico 2D para evaluar el apéndice auricular izquierdo si la ventana acústica es adecuada, pero en la actualidad aun no se puede considerar como un sustituto del ecocardiograma transesofágico²⁴⁻²⁶.

La capacidad de reclasificar pacientes respecto a la necesidad de terapia anticoagulante de acuerdo con las guías actuales, es interesante. Muchos pacientes con fibrilación auricular de larga duración que califican para anticoagulación nunca presentan ataque cerebrovascular, y también aplica lo contrario, puede haber ataque cerebrovascular en pacientes de bajo riesgo. Kleemann et al.^{27,28} describieron pacientes clasificados como de bajo riesgo tromboembólico

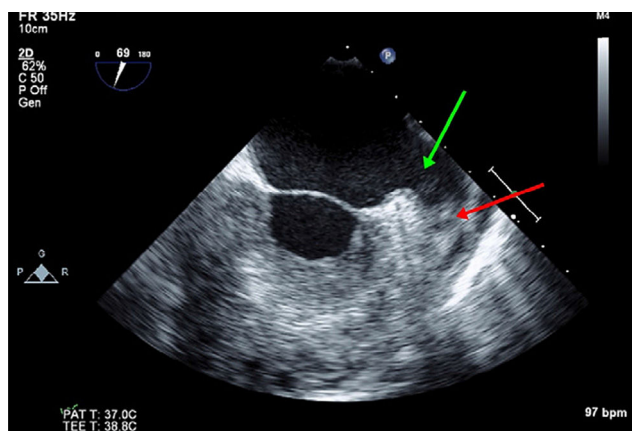


Figura 2 Trombo en el apéndice auricular izquierdo (flecha roja) y contraste denso espontáneo (flecha verde) identificados por ecocardiograma transesofágico.

por el puntaje CHADS₂ que de hecho tenían un riesgo mayor que el esperado. En estos pacientes con CHADS₂ de 0 o 1, el 3% tenían trombos en la aurícula izquierda y 5% contraste espontáneo. Con los avances en ecocardiografía, tal vez ha llegado el momento de identificar la aplicación clínica de los mecanismos en lugar de los predictores clínicos de formación de trombo atrial y embolización en fibrilación auricular.

Ecocardiograma transesofágico

Ecocardiograma transesofágico en la evaluación del apéndice auricular izquierdo y predicción de riesgo tromboembólico

El ecocardiograma transesofágico 2D da una visualización excelente del apéndice auricular izquierdo por la proximidad de esta estructura con el esófago. A pesar de que esta estructura tiene una anatomía compleja, los trombos en el apéndice auricular izquierdo se pueden identificar con ecocardiograma transesofágico 2D, con sensibilidad y especificidad cercana al 99%²⁹. Sin embargo, se requiere experiencia para escanear toda la estructura y evitar falsos negativos y para no confundir estructuras anatómicas como los músculos pectíneos con trombos (fig. 2). El ecocardiograma transesofágico 3D permite valorar con más precisión la geometría y el tamaño del apéndice auricular izquierdo (tamaño del orificio, profundidad, número de lóbulos), diferenciar mejor entre músculos pectíneos y trombos y obtener mayor definición de las relaciones anatómicas³⁰ (fig. 3). Un epifenómeno del trombo intracardiaco es la presencia de contraste espontáneo, que se asocia con bajas velocidades del flujo sanguíneo y se ha relacionado con disminución de las velocidades del apéndice auricular izquierdo y aumento del tamaño de la aurícula izquierda. Se ha determinado que la disminución de las velocidades en el apéndice auricular izquierdo es un importante factor de riesgo para la formación de trombos. En el subestudio de ecocardiograma transesofágico del estudio SPAF III de pacientes con riesgo embólico moderado, la presencia de trombos en la aurícula izquierda, contraste denso espontáneo en la aurícula izquierda, baja velocidad pico del apéndice auricular

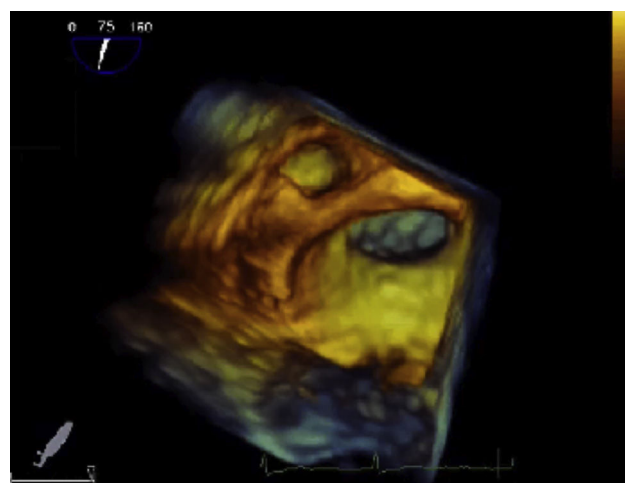


Figura 3 Se aprecia la relación del apéndice auricular izquierdo en su parte superior con el ligamento de Marshall y la vena pulmonar superior izquierda y en su parte inferior con la válvula mitral.

izquierdo (≤ 20 cm/s) y placas ateromatosas complejas en la aorta, fueron predictores de un aumento del riesgo de eventos tromboembólicos³¹. Cabe resaltar que el área transversal del apéndice auricular izquierdo no se asoció con riesgo de ataque cerebrovascular, hecho que sugiere que los parámetros funcionales pueden ser más importantes que el tamaño para predecir la tendencia trombótica.

De otra parte, el papel de las velocidades del apéndice auricular izquierdo en la predicción de ataque cerebrovascular ha sido bien corroborado. En un estudio de 500 pacientes con ataque cerebrovascular en ritmo sinusal o fibrilación auricular, el riesgo de trombos en el apéndice auricular izquierdo o contraste espontáneo aumentaba cuando las velocidades del apéndice auricular izquierdo eran menores a 55 cm/s, independiente del ritmo. Cuando las velocidades del apéndice auricular izquierdo eran mayores o iguales a 55 cm/s había solo un mínimo riesgo de trombos o contraste denso espontáneo (valor predictivo negativo de 99 y 100%, respectivamente)³². La presencia de trombos en el apéndice auricular izquierdo y el contraste denso espontáneo son predictores importantes de muerte cardiovascular independiente de otros factores de riesgo clínicos conocidos, incluyendo falla cardíaca, diabetes mellitus, hipertensión y enfermedad vascular^{33,34}.

Recomendaciones

Clase I

- El ecocardiograma transesofágico es el método ecocardiográfico de elección para evaluar el apéndice auricular izquierdo (nivel de evidencia B).
- Por ecocardiograma transesofágico se evalúan la presencia de trombos en la aurícula izquierda, contraste denso espontáneo y bajas velocidades del apéndice auricular izquierdo (≤ 20 cm/s) como predictores de riesgo tromboembólico en pacientes con fibrilación auricular (nivel de evidencia B)

Clase IIB

- El ecocardiograma transesofágico puede ser considerado en la evaluación del riesgo embólico de pacientes con fibrilación auricular que no serán llevados a cardioversión (nivel de evidencia C).

Ecocardiograma transesofágico en la evaluación previa a cardioversión

La presencia de trombos en el apéndice auricular izquierdo es una contraindicación para realizar cardioversión debido al riesgo de ataque cerebrovascular asociado. Por tanto, cuando se elige una estrategia de control de ritmo en un paciente con fibrilación auricular de más de 48 horas o más de duración o de duración desconocida, las guías recomiendan realizar ecocardiograma transesofágico para excluir trombos como una alternativa a las tres semanas de anticoagulación efectiva preprocedimiento².

Recomendaciones

Clase IIa

- Para pacientes con fibrilación auricular de 48 horas de duración o más o de duración desconocida que no han estado anticoagulados por las últimas tres semanas, es razonable realizar ecocardiograma transesofágico antes de la cardioversión y proceder con esta si no se identifican trombos en la aurícula izquierda, incluyendo el apéndice auricular izquierdo, siempre que se logre anticoagulación antes del ecocardiograma transesofágico y se mantenga luego de la cardioversión por lo menos por cuatro semanas (nivel de evidencia B).

La ausencia de trombos en el ecocardiograma transesofágico no excluye la necesidad de anticoagulación durante y después de la cardioversión³⁵. Si se identifican trombos en el ecocardiograma transesofágico la cardioversión debe ser aplazada, seguido por ≥ 3 a 4 semanas de anticoagulación. Se sugiere repetir luego un ecocardiograma transesofágico para garantizar la resolución del trombo antes de intentar nuevamente cardioversión. Si persiste el trombo en el ecocardiograma transesofágico de control, se debe considerar una estrategia alterna como control de frecuencia junto con anticoagulación apropiada.

Ecocardiograma transesofágico en la evaluación previa a ablación quirúrgica o con catéter

De acuerdo con el consenso de expertos de ablación con catéter y quirúrgica de fibrilación auricular de 2012, el ecocardiograma transesofágico preprocedimiento está indicado en todos los pacientes con fibrilación auricular de más de 48 horas de duración y sin anticoagulación en rango terapéutico en las últimas tres semanas³⁶. Sin embargo, en muchos centros del mundo, todos los pacientes que van para ablación de fibrilación auricular, incluso aquellos que están en ritmo sinusal y efectivamente están anticoagulados, son sometidos a ecocardiograma transesofágico preprocedi-

miento. Este plan de tratamiento se deriva del hecho de que pacientes con puntajes de CHADS₂ o CHA₂DS₂-VASc de 0 y una minoría de pacientes anticoagulados en rango terapéutico (1,6-2,1%) pueden aun desarrollar trombos en el apéndice auricular izquierdo. Sin embargo, algunos estudios sugieren que pacientes bajo anticoagulación efectiva y con un puntaje de CHADS₂ y CHA₂DS₂-VASc menor a 2 (valor predictivo negativo de casi 100%) pueden evitarse el ecocardiograma transesofágico antes de la ablación con catéter de fibrilación auricular³⁷.

Recomendaciones

Clase I

- Previo a un procedimiento de ablación de fibrilación auricular se debe realizar ecocardiograma transesofágico en todos los pacientes con fibrilación auricular de más de 48 horas de duración o de duración desconocida si la anticoagulación sistémica adecuada no se ha mantenido por lo menos por tres semanas previo al procedimiento (nivel de evidencia A).

Clase II

- Se puede considerar la realización de ecocardiograma transesofágico en pacientes que están en ritmo sinusal en el momento de la ablación o que han estado en fibrilación auricular por menos de 48 horas antes de la ablación (nivel de evidencia B).

Clase III

- La presencia de trombo en la aurícula izquierda es una contraindicación para ablación con catéter de fibrilación auricular (nivel de evidencia A).

El ecocardiograma transesofágico se ha utilizado, además, para el diagnóstico de estenosis de venas pulmonares, una de las complicaciones de la ablación de la fibrilación auricular.

Recomendaciones

Clase IIB

- El ecocardiograma transesofágico puede ser considerado para la evaluación de estenosis de las venas pulmonares (nivel de evidencia C).

Ecocardiograma transesofágico para la guía de punción transeptal

En la última década el aumento significativo de cateterismos transeptales ha estado en relación con el aumento de procedimientos de ablación de fibrilación auricular. Convencionalmente, el procedimiento se realiza bajo guía fluoroscópica y monitorización de presiones. La punción transeptal es usualmente segura en manos experimentadas, sin embargo, en algunos casos puede asociarse con

complicaciones serias como taponamiento cardiaco (1,31%) o perforación aórtica, que pueden llevar a la muerte (0,15%)^{38,39}. Para reducir la incidencia de complicaciones la punción transeptal puede realizarse bajo guía con ecocardiograma transesofágico o ecocardiografía intracardiaca (ICE)^{40,41}, la cual requiere entrenamiento adicional. El uso de ecocardiograma transesofágico para guiar la punción transeptal permite la visualización directa de la punta de la aguja en la fosa *ovalis* y por lo tanto una punción segura. En un estudio reciente la guía con ecocardiograma transesofágico se asoció con menor tiempo de fluoroscopia y del procedimiento. Aunque por el tamaño del estudio no fue posible demostrar una reducción estadísticamente significativa en las complicaciones usando la guía con ecocardiograma transesofágico durante el procedimiento, sí se encontró una tendencia hacia mayores tasas de complicaciones (20,6 vs. 31,6%, $p=0,37$) y tasas de recurrencia (11,8 vs. 20,1% $p=0,26$) en el grupo guiado por fluoroscopia⁴².

Recomendaciones

- La ecocardiografía ofrece el potencial de mejorar la seguridad de la punción transeptal, y aunque no es obligatorio en todos los procedimientos, se recomienda su uso.

Ecocardiograma transesofágico en la exclusión percutánea del apéndice auricular izquierdo

La exclusión percutánea del apéndice auricular izquierdo es un tratamiento en evolución para prevenir eventos embólicos en pacientes con fibrilación auricular no valvular. En los últimos años se han desarrollado múltiples dispositivos percutáneos para excluir el apéndice auricular izquierdo del cuerpo de la aurícula izquierda y por lo tanto de la circulación sistémica. El ecocardiograma transesofágico 2D y 3D se usa para evaluar la anatomía y la pertinencia del cierre percutáneo, para seleccionar el tipo y tamaño del dispositivo, para guiar el procedimiento en conjunto con la fluoroscopia y para detectar complicaciones o cualquier interferencia con estructuras vecinas, como la válvula mitral, la vena pulmonar superior izquierda y la arteria coronaria circunfleja. Por las variaciones sustanciales en la anatomía del apéndice auricular izquierdo que influyen en la selección y eficacia del dispositivo, es crucial una valoración precisa de las características anatómicas del apéndice auricular izquierdo antes del procedimiento de cierre. Previo a este procedimiento se utiliza ecocardiograma transtorácico para evaluar las dimensiones y el volumen de la aurícula izquierda, la función ventricular (factor de riesgo para embolia) y para excluir contraindicaciones para el cierre percutáneo del apéndice auricular izquierdo (ej; fibrilación auricular valvular o una valvulopatía significativa que requiera cirugía, o pacientes con trombo en el ventrículo izquierdo o una prótesis valvular mecánica que requieran anticoagulación crónica).

Las modalidades de imagen del apéndice auricular izquierdo usadas incluyen ecocardiograma transtorácico, ecocardiograma transesofágico, tomografía computarizada multidetectora y resonancia magnética cardíaca. La ecocardiograma transesofágico es la modalidad de imagen más utilizada para evaluar el apéndice auricular izquierdo.

Un análisis multiplanar cuidadoso por ecocardiograma transesofágico 2D (de 0° a 180°) mejora el entendimiento de la morfología compleja del apéndice auricular izquierdo. El ecocardiograma transesofágico 3D brinda una valoración más detallada y un análisis cuantitativo del área del orificio del apéndice auricular izquierdo. El ecocardiograma transesofágico a menudo se utiliza para seguimiento ecocardiográfico estándar. El tiempo del ecocardiograma transesofágico de seguimiento varía entre las instituciones. En el estudio PROTECT AF (Watchman Left Atrial Appendage System for Embolic Protection in Patients with Atrial Fibrillation), el seguimiento con ecocardiograma transesofágico se hizo a los 45 días, 6 meses y un año después del implante. Luego de un año en ausencia de complicaciones (específicamente fugas y trombos en el dispositivo) la vigilancia subsecuente puede hacerse cada año con ecocardiograma transtorácico.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar un ecocardiograma transtorácico antes del procedimiento de cierre para evaluar las dimensiones y el volumen de la aurícula izquierda, así como su función y para excluir contraindicaciones para el cierre percutáneo del apéndice auricular izquierdo.
- Se recomienda realizar un ecocardiograma transtorácico luego de la intervención antes del alta para confirmar que no ha ocurrido migración del dispositivo y para excluir el desarrollo de derrame pericárdico.
- El ecocardiograma transesofágico es actualmente la técnica de imagen estándar en la selección de pacientes para cierre percutáneo del apéndice auricular izquierdo, en la selección del tamaño y tipo de dispositivo, en la guía del procedimiento como un complemento a la fluoroscopia y en el seguimiento.
- El principal propósito del ecocardiograma transesofágico de seguimiento es detectar fugas y trombos en el dispositivo.
- Se sugiere realizar ecocardiograma transesofágico de seguimiento a los 45 días, 6 meses y un año después del implante. Luego de un año en ausencia de complicaciones, la vigilancia subsecuente se puede hacer cada mediante ecocardiograma transtorácico.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Kirchhof P, Lip GY, Van Gelder IC. Comprehensive risk reduction in patients with AF: emerging diagnostic and therapeutic options—a report from the 3rd Atrial Fibrillation Competence NETwork/European Heart Rhythm Association consensus conference. *Europace*. 2012;14:8–27.
2. January CT, Wann LS, Alpert JS, et al. 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 Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *J Am Coll Cardiol*. 2014, 2;64(21):e1-76.
3. Lip GY, Nieuwlaat R, Pisters R, et al. Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial

- fibrillation using a novel risk factor-based approach: the Euro Heart Survey on Atrial Fibrillation. *Chest*. 2010;137:263–72.
4. Stroke Prevention in Atrial Fibrillation Investigators. Echocardiographic features of patients at risk. Predictors of thromboembolism in atrial fibrillation: II. *Ann Intern Med*. 1992;116:6–12.
 5. Stroke Prevention in Atrial Fibrillation Investigators. Risk factors for thromboembolism during aspirin therapy in patients with atrial fibrillation: the Stroke Prevention in Atrial Fibrillation study. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 1995;5:147–57.
 6. Atrial Fibrillation Investigators. Echocardiographic predictors of stroke in patients with AF: a prospective study of 1066 patients from 3 clinical trials. *Arch Intern Med*. 1998;158:1316–20.
 7. Stroke Risk in AF Working Group. Comparison of 12 risk stratification schemes to predict stroke in patients with nonvalvular AF. *Stroke*. 2008;39:1901–10.
 8. Ayirala S, Kumar S, O'Sullivan DM, et al. Echocardiographic predictors of left atrial appendage thrombus formation. *J Am Soc Echocardiogr*. 2011;24:499–505.
 9. Lee SH, Choi S, Chung WJ, et al. Tissue Doppler index, E/E', and ischemic stroke in patients with atrial fibrillation and preserved left ventricular ejection fraction. *J Neurol Sci*. 2008;271:148–52.
 10. Shin HW, Kim H, Son J, et al. Tissue Doppler imaging as a prognostic marker for cardiovascular events in heart failure with preserved ejection fraction and atrial fibrillation. *J Am Soc Echocardiogr*. 2010;23:755–61.
 11. Bogousslavsky J, Van Melle G, Regli F, et al. Pathogenesis of anterior circulation stroke in patients with nonvalvular atrial fibrillation: the Lausanne Stroke Registry. *Neurology*. 1990;40:1046–50.
 12. Lang R, Badano L, Mor-Avi V, 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;28:1–39.
 13. Osranek M, Bursi F, Bailey KR, Grossardt BR, et al. Left atrial volume predicts cardiovascular events in patients originally diagnosed with lone atrial fibrillation: three-decade follow-up. *Eur Heart J*. 2005;26:2556–61.
 14. Tsang TS, Abhayaratna WP, Barnes ME, et al. Prediction of cardiovascular outcomes with left atrial size: is volume superior to area or diameter? *J Am Coll Cardiol*. 2006;47:1018–23.
 15. Blackshear J, Odell J. Appendage obliteration to reduce stroke in cardiac surgical patients with atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg*. 1996;61:755–9.
 16. Saha SK, Anderson PL, Carcciolo G, et al. Global left atrial strain correlates with CHADS₂ risk score in patients with atrial fibrillation. *J Am Soc Echocardiogr*. 2011;24:506–12.
 17. Islas F, Olmos C, Vieira C, et al. Thromboembolic risk in atrial fibrillation: association between left atrium mechanics and risk scores. A study based on 3D wall-motion tracking technology. *Echocardiography*. 2015;32:644–53.
 18. Shih J, Tsai W, Huang Y, et al. Association of decreased LA strain and strain rate with stroke in chronic atrial fibrillation. *J Am Soc Echocardiogr*. 2011;24:513–9.
 19. Kuppahally S, Akoum N, Burgon N, et al. LA strain and strain rate in patients with paroxysmal and persistent atrial fibrillation. Relationship to LA structural remodelling detected by delayed-enhancement MRI. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2010;3:231–9.
 20. Daccarett M, Badger T, Akoum N, et al. Association of LA fibrosis detected by delayed-enhancement magnetic resonance imaging and the risk of stroke in patients with atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57:831–8.
 21. Omran H, Jung W, Rabahieh R, et al. Imaging of thrombi and assessment of LA appendage function: a prospective study comparing transthoracic and transesophageal echocardiography. *Heart*. 1999;81:192–8.
 22. Pozzoli M, Selva A, Skouse D, et al. Visualization of LA appendage and assessment of its function by transthoracic second harmonic imaging and contrast-enhanced pulsed Doppler. *Eur J Echocardiogr*. 2002;3:13–23.
 23. Sallach JA, Puwanant S, Drinko JK, et al. Comprehensive left atrial appendage optimization of thrombus using surface echocardiography: the CLOTS multicenter pilot trial. *J Am Soc Echocardiogr*. 2009;22:1165–72.
 24. Agoston I, Xie T, Tiller FL, et al. Assessment of left atrial appendage by live 3D echocardiography: early experience and comparison with transesophageal echocardiography. *Echocardiography*. 2006;23:127–32.
 25. Karakus G, Kodali V, Inamdar V, et al. Comparative assessment of left atrial appendage by transesophageal and combined 2D and 3D transthoracic echocardiography. *Echocardiography*. 2008;25:918–24.
 26. Leung DY, Black IW, Cranney GB, et al. Prognostic implications of left atrial spontaneous echo contrast in nonvalvular atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 1994;24:755–62.
 27. Providencia R, Faustino A, Paiva L, et al. Cardioversion safety in patients with non-valvular atrial fibrillation: which patients can be spared transesophageal echocardiography? *Blood Coagul Fibrinol*. 2012;23:597–602.
 28. Kleeman T, Becker T, Strauss M, et al. Prevalence and clinical impact of LA thrombus and dense spontaneous echocontrast in patients with atrial fibrillation and low CHADS₂ score. *Eur J Echocardiogr*. 2009;10:383–8.
 29. Manning WJ, Weintraub RM, Waksmonski CA, et al. Accuracy of transesophageal echocardiography for identifying left atrial thrombi: a prospective, intraoperative study. *Ann Intern Med*. 1995;123:817–22.
 30. Nakajima H, Seo Y, Ishizu T, et al. Analysis of the left atrial appendage by three-dimensional transesophageal echocardiography. *Am J Cardiol*. 2010;106:885–92.
 31. Zabalgoitia M, Halperin J, Pearce L, et al. Transesophageal echocardiographic correlates of clinical risk of thromboembolism in nonvalvular atrial fibrillation. Stroke prevention in Atrial Fibrillation III Investigators. *J Am Coll Cardiol*. 1998;31:1622–6.
 32. Handke M, Harloff A, Hetzel A, et al. Left atrial appendage flow velocity as a quantitative surrogate parameter for thromboembolic risk: Determinants and relationship to spontaneous echocontrast and thrombus formation - A transesophageal echocardiographic study in 500 patients with cerebral ischemia. *J Am Soc Echocardiogr*. 2005;18:1366–72.
 33. Dawn B, Varma J, Singh P, et al. Cardiovascular death in patients with atrial fibrillation is better predicted by left atrial thrombus and spontaneous echocardiographic contrast as compared with clinical parameters. *J Am Soc Echocardiogr*. 2005;18:199–205.
 34. Pollick C. LA appendage myopathy. The importance of serial transesophageal assessment in atrial fibrillation. *Chest*. 2000;117:297–8.
 35. Klein AL, Grimm RA, Murray RD. Use of TEE to guide cardioversion in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2001;344:1411–20.
 36. Calkins H, Heinz Kuck K, Cappato R, et al., 2012 HRS/EHRA/ECAS expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: recommendations for patient selection, procedural techniques, patient management and follow-up, definitions, endpoints, and research trial design. *Europace*. 2012;14:528–606.
 37. Floria M, Roy LD, Xhaet O, et al. Predictive value of thromboembolic risk scores before an atrial fibrillation ablation procedure. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2013;24:139–45.

38. Cappato R, Calkins H, Chen SA. Updated world wide survey on the methods, efficacy and safety of catheter ablation for human atrial fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2010;3:32–8.
39. De Ponti R, Cappato R, Curnis A. Trans-septal catheterization in the electrophysiology laboratory: data from a multicenter survey spanning 12 years. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47:1037–42.
40. Hahn K, Gal R, Sarnoski J. Transesophageal echocardiographically guided atrial transseptal catheterization in patients with normal-sized atria: incidence of complications. *Clin Cardiol.* 1995;18:217–20.
41. Epstein LM, Smith T, Ten Hoff H. Non fluoroscopic transseptal catheterization: safety and efficacy of intracardiac echocardiographic guidance. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 1998;9:625–30.
42. Erden I, Erden EC, Golcuk E, et al. Impact of transesophageal echocardiography during transseptal puncture on atrial fibrillation ablation. *J Arrhythmia.* 2016. Article in Press.