

La orejuela izquierda como fuente de accidentes cerebrovasculares: cerrar (y cómo), o no cerrar (y por qué)

Left atrial appendage as a source of stroke: to close (and how), or not to close (and why)

R. Hernández-Estefanía¹, B. Levy¹, G. Rábago¹

RESUMEN

La orejuela izquierda se considera la principal fuente de émbolos en los accidentes cerebrovasculares que se producen en pacientes con fibrilación auricular. El tratamiento con anticoagulantes orales reduce significativamente el riesgo de accidentes embólicos cerebrales en relación con la aspirina, pero se asocia a riesgo de complicaciones hemorrágicas, por lo que no siempre son utilizados. Se ha descrito que el cierre de la orejuela izquierda reduce la tasa de accidentes tromboembólicos y en la actualidad se recomienda en pacientes en fibrilación auricular sometidos a cirugía mitral, pero la formación de émbolos en estos pacientes puede deberse a otras causas, y la implicación de la orejuela podría ser menor de la que se presupone. Además, no todos los pacientes son candidatos para la anticoagulación oral, y no todos se mantienen en un rango terapéutico adecuado, lo que podría justificar la formación de trombos auriculares.

Existen diversos métodos para el cierre de la orejuela: sutura directa, exclusión epicárdica mediante grapadora o clip, u oclusión mediante los recientes dispositivos endovasculares de aplicación percutánea. Pero, según la bibliografía, la efectividad de estos métodos para ocluir completamente la orejuela, así como su seguridad y eficacia para la prevención de accidentes embólicos cerebrales, pueden presentar resultados dispares. Para aumentar la controversia, algunos métodos de cierre con sutura no revelan un claro beneficio e, incluso, en algunos se describe un aumento del riesgo de tromboembolismo.

Se presenta una revisión sobre la necesidad de cierre de la orejuela izquierda para la prevención de accidentes vasculares cerebrales, así como los diversos procedimientos descritos.

Palabras clave. Fibrilación auricular. Oclusión. Orejuela izquierda. Accidente cerebrovascular. Anticoagulantes.

An. Sist. Sanit. Navar. 2012; 35 (1): 87-98

1. Servicio de Cirugía Cardíaca. Clínica Universidad de Navarra. Pamplona.

Recepción: 26 de agosto de 2011

Aceptación provisional: 19 de diciembre de 2011

Aceptación definitiva: 10 de enero de 2012

ABSTRACT

Left atrial appendage is considered the main source of emboli in stroke for patients with atrial fibrillation. Oral anticoagulant therapy significantly reduces the risk of cerebral embolic events as compared with aspirin, but it is associated with bleeding complications, and it is not considered an standard of care. Closure of the left atrial appendage reduces the rate of thromboembolic events, and currently it is recommended in patients with atrial fibrillation submitted to mitral valve surgery. However the formation of emboli in those patients may be due to other causes and the roll of the atrial appendage currently has not very well defined. Moreover, neither all patients are candidates for oral anticoagulation, nor patients with oral anticoagulant maintain a adequate therapeutic range, which could be justify the formation of atrial thrombi.

There are several methods to perform the closure of the appendage: endocavitary suture in concomitant mitral surgery, epicardial exclusion by stapling or clips, or endovascular occlusion by percutaneous devices. However the results seem inconclusive in regards of their effectiveness for complete occlusion of the appendage, safety, and efficacy to prevent cerebral embolic events. To increase the confusion, some authors reveal no clear benefit in suture closure, and even more others described an increased risk of thromboembolism.

We present a review of the left atrial appendage closure for prevention of stroke and the different procedures as previously described.

Key words. Atrial fibrillation. Occlusion. Left atrial appendage. Stroke. Anticoagulants.

Correspondencia:

Servicio de Cirugía Cardiovascular

Clínica Universidad de Navarra

Avda. Pío XII, 36

31008-Pamplona

E-mail: rhestefania@unav.es

INTRODUCCIÓN

La fibrilación auricular (FA) es la arritmia mantenida más frecuente en nuestros días¹, y se asocia a accidentes cerebrovasculares agudos (ACVA) de manera que al año, hasta un 5% de pacientes en FA sin valvulopatía reumática concomitante presentan accidentes cerebrales isquémicos².

Es bien conocida la implicación de la orejuela izquierda (OI) como fuente de émbolos cardiacos a la que se le ha llegado a considerar como: "el más letal de nuestros apéndices"³. Se sabe también que los ACVA de origen cardioembólico se asocian a un peor pronóstico a largo plazo⁴. En FA no asociada a valvulopatía reumática se calcula que más del 90% de pacientes presentan trombos en la OI^{5,6}, y hasta el 57% en aquellos con valvulopatía reumática⁵. En pacientes con FA que no toman anticoagulantes orales (AO) un 15% presentan trombos en la aurícula izquierda (AI) (diagnosticados a través de ecocardiograma transesofágico -ETE-), localizándose en la OI en el 97%⁷. Además, fisiopatológicamente, la ausencia de contracción de la OI facilita su dilatación, la ectasia de sangre y la formación del trombo⁸.

Pero, a pesar de todas estas evidencias, la formación de émbolos en pacientes con FA puede deberse a la existencia de otras fuentes con propiedades trombogénicas como la persistencia del foramen oval, o la arteriosclerosis⁹⁻¹¹, por lo que se ha llegado a considerar que la importancia atribuida a la OI como causante de la formación de émbolos podría ser bien menor⁸. Además, se ha calculado que en pacientes con FA asintomática y sin accidentes embólicos cerebrales previos, la prevalencia de trombos en la OI ronda sólo el 2,5%, aunque los pacientes estudiados eran jóvenes, con FA transitoria y sin patología valvular concomitante¹².

Los AO empleados en la prevención de ACVA de causa cardíaca, aunque hayan demostrado eficacia en comparación con los antiagregantes¹³, aumentan al doble la probabilidad de producir hemorragias cerebrales¹⁴. Por este motivo, no todos los pacientes con FA son considerados candidatos para el tratamiento con AO¹⁵, de ma-

nera que se ha calculado que menos de la mitad de pacientes con FA se encuentran en tratamiento con AO en los tres meses después del alta hospitalaria¹⁶. Además se ha comprobado una alta variabilidad en el régimen de tratamiento dependiendo de cada institución¹⁷ y una dificultad para el mantenimiento de niveles terapéuticos adecuados dentro de un rango bastante estrecho¹⁸.

No existiendo un tratamiento médico definitivo, el cierre de la OI se recomienda en las guías europeas de actuación clínica para pacientes en FA sometidos a cirugía de la válvula mitral¹⁹, en donde algunos trabajos han descrito la reducción de la tasa de accidentes tromboembólicos cuando se asocia a cirugía cardíaca^{3,20-23}. Sin embargo, en otros estudios no se revela este claro beneficio²⁴⁻²⁶ o, incluso, se ha descrito que la eliminación de la OI podría perjudicar la respuesta hemodinámica al volumen y a la presión²⁷.

Recientemente se ha descrito que las técnicas clásicas de cierre quirúrgico parecen poco eficaces en la obtención de una oclusión completa de la OI²¹, consecuencia tal vez de una marcada heterogeneidad en los diferentes tipos de técnicas de sutura. Por ese motivo, y para disminuir la agresión quirúrgica, se diseñaron los actuales tapones endocavitarios y clips de cierre externo -los cuales no están exentos de complicaciones derivadas del procedimiento²⁸-, de los que se desconoce su eficacia real para ocluir totalmente la OI²⁹.

En definitiva, existen dudas sobre la utilidad del cierre de la OI en la prevención de émbolos cerebrales. Tampoco existe un consenso en relación con la técnica o el dispositivo más efectivo, ni el tipo de pacientes en los que se debe aplicar.

CIERRE QUIRÚRGICO DE LA OREJUELA IZQUIERDA

Desde la primera vez que fue descrita hace más de sesenta años³⁰, diversas técnicas quirúrgicas han sido utilizadas para el cierre de la OI (sutura simple, doble o circular), tanto por dentro de la AI como por fuera, pero siempre con un denominador

común: el recelo por parte del cirujano a la manipulación de un tejido frágil que fácilmente podría complicar una cirugía valvular rutinaria²⁰.

El desarrollo de grapadoras automáticas que realizan sutura y corte ha permitido un abordaje diferente, de manera que la OI se puede ocluir y/o seccionar, sin necesidad de abrir la AI. Siguiendo esta misma línea de abordaje epicárdico, se han diseñado dispositivos a modo de lazos corredizos que permiten estrangular la base de la OI hasta su oclusión³¹, así como clips epicárdicos estériles de cierre automático como el *Left atrial appendage clip*® (AtriCure Inc.), que permite el cierre de la OI mediante abordajes mínimamente invasivos³². De muy reciente aparición, el dispositivo LARIAT® (SentreHEART) consiste en la implantación de un lazo introducido a través de una punción en

el epicardio dirigido hacia la base de la OI mediante un imán endovascular introducido a través del septo interauricular (SIA)³³.

CIERRE ENDOVASCULAR DE LA OREJUELA IZQUIERDA

La aparición de los recientes tapones endovasculares han permitido un nuevo abordaje de la OI, a través de la vena femoral y posterior punción del septo interauricular (SIA), siempre con apoyo de angiografía y ETE³⁴.

Se han utilizado hasta el momento cuatro dispositivos^{29,35-37}, en los que se ha observado una reducción de los ACVA, pero en los que se han observado complicaciones relacionadas con el procedimiento, así como algunos pacientes en los que no se alcanza la impermeabilidad total (Tabla 1).

Tabla 1. Principales dispositivos de oclusión percutánea de la orejuela izquierda, complicaciones y resultados

	PLAATO (Ostermayer y col) ³⁵	WATCHMAN (Reddy y col) ²⁸	ACP (Park y col) ²⁹
CHAD2 (media±DE)	2,5±1,3	2,2±1,2	ND
n	108	542	143
Sufusión pericárdica n (%)	2 (1,8)	27 (5)	4 (3)
Drenaje pericárdico n (%)	3 (2,7)	22 (4,8)	5 (4)
Drenaje quirúrgico n (%)	1 (0,9)	7 (1,2)	-
Embolización del dispositivo n (%)	ND	3 (0,6)	2 (1,3)
Resultado ecográfico (ETE)	13% fuga ligera	14% flujo a través del dispositivo >5 mm	ND
Seguimiento meses	9,8	18	ND
ACVA n (%)	2 (1,8)	5 (0,9)	3 (2)
AIT n (%)	3 (2,7)	0	0
Conclusiones	Reducción riesgo ACVA 65%	Eficacia no inferior a los AO	Seguro y reproducible

AO: Anticoagulantes Orales; ACP: *Amplatzer Cardiac Plug*; ACVA: Accidente Cerebrovascular Agudo; AIT: Ataque Isquémico Transitorio; ETE: Ecocardiograma transesofágico, ND: No disponible.

Se han publicado recientemente los resultados del estudio PROTECT AF³⁷, en el que pacientes con FA de etiología no valvular se dividieron de manera aleatorizada en dos grupos: implantación del dispositivo WATCHMAN® (Atritech Inc.) mediante abordaje percutáneo, o tratamiento con AO. Al final del mismo se observó que el resultado en la prevención de nuevos ACVAS era de no inferioridad en relación con los pacientes tratados con AO. Aunque se observaban un alto porcentaje de eventos adversos, que incluían derrame pericárdico con necesidad de pericardiocentesis y/o drenaje quirúrgico (4,8%), a los seis meses el flujo residual de sangre alrededor del dispositivo se había reducido a la mitad, debido al sellado tardío del mismo. Muy recientemente se han publicado los resultados de la continuación de este estudio con nuevos pacientes no aleatorizados²⁸ (Tabla 1), en el que se observa un descenso de las complicaciones atribuido a la mejora en la curva de aprendizaje.

En la actualidad, el implante de dispositivos percutáneos se considera en la gran mayoría de los casos, en pacientes con contraindicación formal para la toma de AO.

EFICACIA DE LAS TÉCNICAS QUIRÚRGICAS Y LOS DISPOSITIVOS EN LA OCLUSIÓN DE LA OREJUELA IZQUIERDA

El principal inconveniente del cierre quirúrgico de la OI es el alto porcentaje de apéndices que quedan con un alto potencial embolígeno por no presentar impermeabilidad después del cierre³⁸⁻³⁹. En el trabajo publicado por Kanderian y col²¹, se establecieron tres criterios para definir la ineficacia del cierre de la OI: a) OI permeable, b) exclusión de OI, pero apreciándose flujo persistente dentro del mismo y c) existencia de un fondo de saco residual en

la OI después del cierre que es superior a 1 cm. Aplicando estos criterios en una población de 137 pacientes a los que se les había excluido la OI mediante diferentes técnicas, los autores observaron hasta un 60% de pacientes que presentaban oclusión incompleta de OI. Dependiendo de la técnica utilizada, los porcentajes variaban; las orejuelas cerradas mediante sutura permanecían permeables o con fondo de saco residual en el 77% de los casos, a diferencia de las orejuelas amputadas (mediante sutura o grapadora y posterior excisión), en las que sólo el 27% estaban mal ocluidas. Estos resultados han sido corroborados por otros autores en estudios aleatorizados realizados en pacientes sometidos a cirugía coronaria, en los que el cierre se realizaba por fuera mediante sutura²⁰ (Tabla 2).

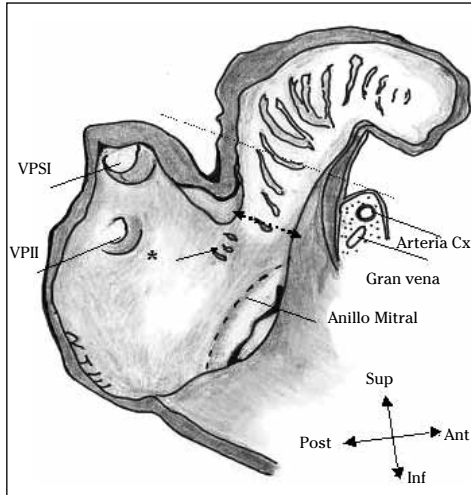
La sutura de la orejuela por dentro de la AI durante la cirugía mitral no es tan sencilla como puede parecer en un primer momento, debido a una discordancia anatómica existente entre el ostium de la OI y el plano que forma la pared lateral auricular. Además, los bordes del orificio de entrada no están perfectamente delimitados en su parte más anterior e inferior, circunstancia que plantea dudas al cirujano de “por dónde” y “a qué profundidad” debe pasar los puntos, especialmente ante la proximidad de la arteria circunfleja (CX) (Fig. 1). A esta situación se debe añadir la dificultad anatómica que plantea una AI abierta y exangüe, lo que se puede traducir en puntos poco efectivos que pueden desgarrar el tejido cuando el corazón lata nuevamente²³. Diversas técnicas de sutura se han utilizado (simple^{40,41}, doble²³, circular²²), con pobres resultados (Tabla 2), a excepción de una de las series publicadas²², en la que se obtiene casi un 90% de éxito mediante doble sutura (circular y simple), aunque los autores no analizan la presencia o no de fondo de saco residual.

Tabla 2. Principales técnicas de oclusión quirúrgica de la orejuela izquierda

Referencia	Healey y col ²⁰	Kanderian y col ²¹	García-Fernández y col ²²	Katz y col ²³	Salzberg y col ³²	Blackshear y col ³¹
n	52	137	58	50	34	15
Cirugía concomitante	Coronaria	Cardiaca electiva	Valvular	Valvular	Cardiaca electiva	Ninguna
Vía Abordaje	Esternotomía	Esternotomía	Esternotomía	Esternotomía	Esternotomía	Toracotomía
Método de oclusión						
- Aplicación	epicárdica	ND	endocavitaria	endocavitaria	epicárdica	epicárdica
- Sutura n (%)	16 (30,7)	73 (53,2)	58 (100)	50 (100)	-	-
- Tipo sutura	Simple (circular o continua)	(ND)	Doble (circular y continua)	Doble (continua)	-	-
- Grapadora n (%)	36 (69,2) ^(a)	12 (8,7%)	-	-	-	-
- Excisión ^(b) n (%)	-	52 (38%)	-	-	-	-
- Otros	-	-	-	-	AED Clip	Endoloop snare
Seguimiento (meses)	(2)	(8,1±12) 14 días-9años	(69,4 ^(c)) 1-329 meses	(64) 6 días-13 años	(3)	(42±14)
Evaluación de oclusión completa						
- Método	ETE	ETE	ETE	ETE	TAC	ETE
- Criterio de permeabilidad	- OI residual (>1cm) - Flujo persistente	- OI residual (>1cm) - Flujo persistente - OI Permeable	- Flujo entre OI y AI	- Flujo entre OI y AI	- Perfusión en OI	- Según imagen ecográfica
Oclusión incompleta (%)						
- Sutura	55	77	10,3	36	-	-
- Grapadora	28 ^(a)	100	-	-	-	-
- Excisión ^(b)	-	27	-	-	-	-
- Otras	-	-	-	5,5	0	ND
Total	34	60	10,3	36	0 ^(d)	ND
Eventos embólicos n (%):						
- ACVA	1 (1,9)	ND	ND	1 (5,5) ^(e)	0	2 (14,2)
- AIT	1 (1,9)	ND	ND	1 (5,5) ^(e)	0	0
- Ambos	2 (3,8)	18 (13)	ND	2 (11,1) ^(e)	0	2 (14,2)
Complicaciones						
Relacionadas con el procedimiento n (%)	9 (17,3)	ND	ND	ND	0	1 (6,6)
Tipo	Rasgadura de OI por manipulación	ND	ND	ND	0	- Toracotomía urgente (sangrado OI)

AED: Atrial exclusion device; ETE: Ecocardiograma transesofágico; OI: Orejuela izquierda; ND: no disponible; TAC: Tomografía axial computarizada.

a) En algunos pacientes también se les fue realizada sutura; b) mediante tijera y sutura o mediante grapadora automática; c) mediana; d) 2 pacientes no valorados y 2 pacientes mediante ETE; e) Datos en 18 pacientes con cierre incompleto de OI.



Cx: circunfleja; VPIL: vena pulmonar inferior izquierda; VPSI: vena pulmonar superior izquierda.

Figura 1. Representación parcial de la cara lateral de la aurícula izquierda basado en estudios anatómicos previos⁴²⁻⁵⁰. La línea gruesa muestra el plano del ostium de la orejuela. La línea fina muestra el plano donde se aplican los dispositivos de cierre epicárdicos. El asterisco indica las zonas de adelgazamiento de la pared lateral, cerca del ostium de la orejuela⁵⁰.

Las suturas realizadas del lado epicárdico parecen tener mejores resultados que las realizadas por dentro, aunque con un alto porcentaje de pacientes en los que se observa un fondo de saco residual que varía dependiendo de la técnica empleada: 58% cuando se utiliza la grapadora automática y 27% cuando se realiza excisión²¹. Este alto porcentaje de orejuelas residuales con potencial de formación de trombos parece ser evidente si se tiene en cuenta la anatomía de la base de la OI (Fig. 1), ya que las grapadoras automáticas se colocan en realidad en un plano diferente al del ostium de la orejuela, lo que favorece que quede un fondo de saco residual. De la misma manera, la exclusión mediante suturas circulares realizadas en el lado epicárdico ocluyen a modo de esfínter (lo que puede favorecer que quede un orificio central permeable²¹), y los puntos circulares distribuidos se encuentran en planos diferentes (como en el caso de las grapadoras), en parte, por miedo de afectar las estructuras adyacentes.

Los actuales dispositivos endovasculares pueden generar dudas de su eficacia, debido a su diseño en relación con la anatomía de la OI, ya que son circulares para la oclusión de una superficie oval^{21,42} (lo que podría condicionar un sellado incompleto del orificio³⁴), y afectar a la arteria CX por un exceso de estrés mecánico en la zona³⁴. Además, muy cerca del ostium de la OI existen pequeñas hendiduras en las que la pared de la AI se adelgaza en comparación con el espesor del resto de la aurícula (Fig. 1), que podrían ser dañados por los catéteres empleados para la colocación de los dispositivos⁴², y que justificarían las sufusiones pericárdicas descritas con el procedimiento^{28,29,35} (Tabla 1).

En los resultados publicados para los dispositivos endovasculares, no se aplicaron los mismos criterios de impermeabilidad, en los que, dependiendo del dispositivo, un 13% presentan fuga ligera³⁵ y un 14% flujo a través del dispositivo superior a 5 mm²⁸, respectivamente.

Como se ha sugerido previamente, la existencia de flujo residual alrededor del dispositivo no excluye la formación de trombos⁴³, y la geometría de la OI (una estructura casi tubular pero de base ovalada), puede dificultar la evaluación de las fugas peri-dispositivo⁴⁴.

Los recientes clips de oclusión epicárdica³², así como los dispositivos que ocluyen mediante lazos o bandas, se implantan en un plano diferente al del ostium, circunstancia que pone en causa su eficacia futura. Además, los lazos (y las futuras bandas en fase todavía experimental), pueden presentar un defecto conceptual en su diseño, ya que ocluyen una superficie ovalada mediante una presión circular (lo que somete a una mayor tensión los bordes del diámetro mayor), favoreciendo los desgarros. Tal vez el que el procedimiento se realice en quirófano, presenta la ventaja de una posible reconversión a cirugía en caso de necesidad.

En general, la excisión completa presenta "a priori" mejores resultados de oclusión completa²¹, pero se ha sugerido que podría comprometer la regulación volumétrica produciendo cierto grado de insuficiencia

cardíaca⁴⁵. En cambio, la ligadura de la OI, con peores resultados de oclusión completa²¹, deja el apéndice intacto por lo que no comprometería la función cardíaca²⁰. Por otro lado, el tamaño de la AI no parece influir en el resultado de permeabilidad²⁰, aunque es discutible en cierres mediante suturas. Aurículas dilatadas de paredes finas no sólo dificultan la manipulación, como comprometen la sutura que debe idealmente mantener el diámetro longitudinal del óvalo. Para finalizar, se ha sugerido la posibilidad de que las propiedades endocrinas atribuidas a la OI puedan perjudicar el sellado de la OI por su secreción continua³⁸, aunque esto parece poco probable.

UTILIDAD EN LA PREVENCIÓN DE FENÓMENOS EMBÓLICOS

La verdadera utilidad del cierre de la OI para la prevención de fenómenos embólicos con origen cardíaco⁴⁶, es un tema de discusión recurrente. Analizando todos los dispositivos y técnicas con estudios que presentan un seguimiento después del procedimiento, encontramos conclusiones muy dispares.

Algunos trabajos concluyen que el cierre de la OI no presenta ningún beneficio (Tabla 3a). En un estudio retrospectivo con 493 pacientes sometidos a exclusión de OI e implantación de prótesis (y con AO en el postoperatorio), el 67% de los pacientes que sufrieron un ACVA tenían la OI cerrada²⁴. De la misma manera, en una serie de pacientes con cierre de OI y cirugía mitral asociada a cirugía coronaria, se describe una fuerte asociación entre fenómenos embólicos cerebrales y oclusión de la orejuela²⁵. En otro trabajo se describe incluso, un aumento del riesgo de ACVA en pacientes con OI cuando no están bajo tratamiento con AO, aunque este último estudio es unicéntrico, retrospectivo, y con pocos pacientes, lo que dificulta la extrapolación de los resultados²⁶. No obstante, en ninguno de estos trabajos existe información

en relación con el tipo de técnica utilizada para el cierre, ni de cual era el porcentaje de oclusión completa de las mismas²⁴⁻²⁶, en series con pacientes en los que no en todos se empleó AO²⁵.

En contraposición, son mayores las evidencias a favor del beneficio del cierre de OI (Tabla 3 b), pero con resultados significativos en tan sólo un estudio en pacientes sometidos a cirugía mitral y oclusión de OI, donde se concluye que la ausencia del cierre de la orejuela es un predictor independiente de recurrencia de eventos embólicos²². En otros trabajos los resultados son menos consistentes, aunque se describe un menor porcentaje de eventos tromboembólicos en aquellos que tienen ocluida la OI^{20,21}, y los ACVA registrados suceden en pacientes sin evidencia de trombos de origen cardíaco³. Pero en todos estos trabajos no se describe el régimen de tratamiento anticoagulante²⁰ o el número de pacientes con AO en el postoperatorio²². Tampoco hay información quirúrgica sobre el tipo de cierre³, o incluso, se describe un alto porcentaje de pacientes que presentan oclusión incompleta de OI²¹, por lo que los resultados no resultan muy concluyentes.

El estudio PROTECT AF realizado con el dispositivo WATCHMAN® (primer estudio aleatorizado realizado en pacientes con FA sin patología valvular concomitante), concluye que la implantación del dispositivo presenta una eficacia no inferior a los AO, a pesar del mayor porcentaje de eventos adversos relacionados con el procedimiento. Si bien este trabajo parece decantar la balanza a favor de la oclusión de la OI, es necesario tener en cuenta que todos los pacientes a los que se les colocó el dispositivo mantuvieron AO durante 45 días después del procedimiento, y el 14% de ellos mantuvieron AO después de ese periodo³⁷. No obstante, es la evidencia más sólida que se puede encontrar en la literatura, en relación con el beneficio del cierre de OI mediante dispositivos endovasculares.

Tabla 3. Argumentos en contra y a favor del cierre de la orejuela izquierda para la prevención de accidentes embólicos en pacientes sometidos a cirugía cardiaca concomitante

a) La oclusión de OI no presenta beneficio							
	Tipo estudio	n	Cirugía	Evidencia	AO	A favor	En contra
Bando y col ²⁴	R	493	VMM ±Maze	- 67% de pacientes con ACVA tenían la OI cerrada	- 100% de los pacientes	- El riesgo de ACVA no disminuye con AO ni con cierre de OI	- Ausencia de información sobre el tipo de cierre de OI y el porcentaje de oclusión completa
Orszulak y col ²⁵	R	92	VMB ±CC ±otros	- Fuerte asociación con ACVA en pacientes sometidos a cirugía mitral-CC y cierre de OI (p>0,02) -Cirugía mitral aislada y cierre OI no aumenta el riesgo de ACVA	- ND	- FA previa u oclusión de OI no se asocian al riesgo de ACVA	- Ausencia de información sobre el tipo de cierre de OI y el % de oclusión completa - No todos con AO
Almahmeed y col ²⁶	R	136	Mitral	- En pacientes con cierre de OI, los ACVA son mas frecuentes en pacientes sin AO, en comparación con pacientes con AO (10% frente a 15%)	- 62% de los pacientes	- Cierre de OI durante cirugía mitral aumenta el riesgo de fenómenos tromboembólicos, sobre todo en pacientes sin AO	- Información sobre el tipo de cierre de OI no concluyente - Ausencia de información del % de oclusión completa
b) La oclusión de OI es beneficiosa							
	Tipo estudio	n	Cirugía	Evidencia	AO	A favor	En contra
Healey y col ²⁰	P, A	52	CC	- En pacientes con cierre de OI menos porcentaje de eventos tromboembólicos (2% frente a 11%, p=ns)	- Según el criterio del médico	- Cierre de OI es reproducible, seguro y no aumenta el tiempo quirúrgico	- Resultados no significativos - Ausencia de homogeneidad del tratamiento con AO
García-Fernández y col ²²	R	58	Mitral	- En pacientes con cierre de OI menos embolismo sistémico (3,4% frente a 17%) p=0,01	- En pacientes con prótesis mecánicas	- Ausencia de cierre de OI es un predictor independiente de recurrencia de eventos embólicos (p=0,02)	- Hay pacientes con AO en el postoperatorio
Johnson y col ¹³	R	437	ND	- ACVA en el seguimiento suceden en pacientes sin evidencia de trombos en OI o AI	- ND	- Cierre profiláctico de OI es un método para prevenir ACVA	- Ausencia de información sobre el tipo de cierre y de tratamiento con AO
Katz y col ²³	R	50	Mitral	- 4% de ACVA (todos en OI con cierre incompleto)	- ND (se presupone)	- Cierre incompleto de OI es un potencial mecanismo para eventos embólicos	- Hay pacientes con AO en el postoperatorio
Kanderian y col ²¹	R	137	Mixta	- En pacientes con oclusión completa de OI, menos ACVA/AIT (11% frente a 15%)p=ns)	- 56% con AO	- Tendencia al descenso en la incidencia de ACVA/AIT en pacientes con oclusión completa de OI	- Alto porcentaje de oclusión incompleta de OI - 46% sin AO

A: aleatorizado; ACVA: Accidente cerebrovascular; AI: Aurícula izquierda; AIT: Ataque isquémico transitorio; CC: Cirugía coronaria; FA: Fibrilación auricular; N: número de orejuelas ocluidas; ND: No Disponible; ns: no significativo; P: Prospectivo; R: Retrospectivo; Maze: cirugía de la fibrilación auricular; VMB:Válvula mitral biológica; VMM: Válvula mitral mecánica.

CONSIDERACIONES FINALES

En nuestra opinión, los argumentos científicos sobre el beneficio (o no) del cierre de la OI, se basan en estudios en los que se utilizan métodos de oclusión del OI muy dispares, realizados en pacientes con FA y otras patologías concomitantes, y con diferentes regímenes de AO, lo que dificulta el análisis de los mismos. La eficacia y utilidad real del cierre de OI como prevención de ACVA sólo se demostrará en estudios de correcto diseño que permitan un seguimiento a largo plazo.

No obstante, existen notables evidencias anatómicas y clínicas a favor de la oclusión de la OI para la prevención de ACVA de origen cardiaco en pacientes con FA.

Además recientemente se ha sugerido que la orejuela es responsable del inicio de la FA hasta en el 27% de los pacientes⁴⁷, por lo que parece justificado el cierre rutinario que actualmente se realiza en casi todos los centros quirúrgicos^{48,49}.

En relación con los diferentes procedimientos de cierre no hay evidencias significativas que inclinen la balanza hacia uno u otro, lo que sugiere que la selección de la técnica debería ser escogida dependiendo del tipo de patología del paciente. De este modo, en pacientes con FA mantenidas y patología valvular concomitante susceptible de reparación o sustitución quirúrgica, parece razonable el cierre de la OI a través de la AI durante el procedimiento mitral. Nuestro grupo recomienda la técnica de doble sutura después de eversión completa de la orejuela⁵⁰, en la que se consigue fácilmente delimitar el plano del ostium de la OI, especialmente en su parte anterior e inferior, donde los bordes no están bien definidos^{42,51}.

En pacientes con FA sometidos a cirugía cardiaca en los que no se realiza la apertura de la AI, los clips de reciente aparición parecen ser una alternativa razonable, sobre todo en aquellos procedimientos en los que no existe la necesidad de circulación extracorpórea (CEC), aunque serían deseables mejoras en su diseño para evitar que se produzcan fondos de saco residuales

potencialmente embolígenos. Las bandas y lazos en fase de desarrollo, pueden generar presión circular en una estructura ovalada, lo que podría condicionar complicaciones hemorrágicas graves, o dejar orejuelas con fondo de saco residual.

Los dispositivos endovasculares son muy prometedores, sobre todo en pacientes con FA, factores de riesgo de trombosis y contraindicaciones para AO que son sometidos a ablación percutánea, y podrían ser también aplicados en pacientes operados previamente, en los que las adherencias pericárdicas comprometerían otro tipo de abordaje. Resta, sin embargo conocer los resultados de permeabilidad a largo plazo, y la confirmación de la seguridad del procedimiento en centros que no dispongan de cirugía cardiaca.

Desde el punto de vista del cirujano acostumbrado a manipular la OI y "sufrir" su fragilidad (especialmente en AI dilatadas de paredes adelgazadas), un acceso mediante toracoscopia o con videoscopia mediante acceso con puertos, podría ser más seguro y de igual eficacia, en el tratamiento de la FA y cierre de la OI concomitante.

En definitiva, la oclusión de OI es un procedimiento que ha de ser considerado con la seriedad que merece: "una fuente de tromboembolismo cerebral de estructura frágil y acceso difícil, cuya oclusión completa puede resultar más compleja de lo que aparentemente se presupone".

BIBLIOGRAFÍA

1. WOLF PA, ABBOTT RD, KANNEL WB. Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke: the Framingham Study. *Stroke* 1991; 22: 983-988.
2. LLOYD-JONES DM, WANG TJ, LEIP EP, LARSON MG, LEVY D, VASAN RS et al. Lifetime risk for development of atrial fibrillation: the Framingham Heart Study. *Circulation* 2004; 110: 1042-1046.
3. JOHNSON WD, GANJOO AK, STONE CD, SRIVYAS RC, HOWARD M. The left atrial appendage: our most lethal human attachment! Surgical implications. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 17: 718-722.

4. HENRIKSSON KM, FARAHMAND B, JOHANSSON S. Survival after stroke: the impact of CHADS2 score and atrial fibrillation. *Int J Cardiol* 2010; 141: 18-23.
5. BLACKSHEAR JL, ODELL JA. Appendage obliteration to reduce stroke in cardiac surgical patients with atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 755-759.
6. MANNING WJ. Atrial fibrillation, transesophageal echo, electrical cardioversion, and anticoagulation. *Clin Cardiol* 1994; 17: 639-640.
7. AL-SAADY NM, OBEL OA, CAMM AJ. Left atrial appendage: structure, function, and role in thromboembolism. *Heart* 1999; 82: 547-554.
8. WHITLOCK RP, HEALEY JS, CONNOLLY SJ. Left atrial appendage occlusion does not eliminate the need for warfarin. *Circulation* 2009; 120: 1927-1932.
9. OKURA H, INOUE H, TOMON M, NISHIYAMA S, YOSHIKAWA T, YOSHIDA K. Is the left atrium the only embolic source in ischemic stroke patients with nonvalvular atrial fibrillation? *Am J Cardiol* 1999; 84: 1259-1261.
10. HART RG, PEARCE LA, MILLER VT, ANDERSON DC, ROTHROCK JF, ALBERS GW et al. Cardioembolic vs. noncardioembolic strokes in atrial fibrillation: frequency and effect of antithrombotic agents in the stroke prevention in atrial fibrillation studies. *Cerebrovasc Dis* 2000; 10: 39-43.
11. BLACKSHEAR JL, PEARCE LA, HART RG, ZABALGOITIA M, LABOVITZ A, ASINGER RW et al. Aortic plaque in atrial fibrillation: prevalence, predictors, and thromboembolic implications. *Stroke* 1999; 30: 834-840.
12. STÖLLBERGER C, CHNUPA P, KRONIK G, BRAININ M, FINSTERER J, SCHNEIDER B et al. Transesophageal echocardiography to assess embolic risk in patients with atrial fibrillation. ELAT Study Group. *Embolism in Left Atrial Thrombi. Ann Intern Med* 1998; 128: 630-638.
13. ACTIVE WRITING GROUP OF THE ACTIVE INVESTIGATORS, CONNOLLY S, POGUE J, HART R, PFEFFER M, HOHNLOSER S, CHROLAVICIUS S et al. Clopidogrel plus aspirin versus oral anticoagulation for atrial fibrillation in the Atrial fibrillation Clopidogrel Trial with Irbesartan for prevention of Vascular Events (ACTIVE W): a randomised controlled trial. *Lancet* 2006; 367: 1903-1912.
14. HART RG, PEARCE LA, AGUILAR MI. Meta-analysis: antithrombotic therapy to prevent stroke in patients who have nonvalvular atrial fibrillation. *Ann Intern Med* 2007; 146: 857-867.
15. REYNOLDS MR, SHAH J, ESSEBAG V, OLSHANSKY B, FRIEDMAN PA, HADJIS T et al. Patterns and predictors of warfarin use in patients with new-onset atrial fibrillation from the FRACTAL Registry. *Am J Cardiol* 2006; 97: 538-543.
16. HUMPHRIES KH, JACKEVICIUS C, GONG Y, SVENSEN L, COX J, TU JV et al. Canadian Cardiovascular Outcomes Research Team. Population rates of hospitalization for atrial fibrillation/flutter in Canada. *Can J Cardiol* 2004; 20: 869-876.
17. CONNELLY SJ, POGUE J, EIKELBOOM J, FLAKER G, COMMERFORD P, FRANZOSI MG et al. ACTIVE W Investigators. Benefit of oral anticoagulant over antiplatelet therapy in atrial fibrillation depends on the quality of international normalized ratio control achieved by centers and countries as measured by time in therapeutic range. *Circulation* 2008; 118: 2029-2037.
18. HOLMES DR JR, SCHWARTZ RS. Left atrial appendage occlusion eliminates the need for warfarin. *Circulation* 2009; 120: 1919-1926.
19. FUSTER V, RYDEN LE, CANNOM DS, CRILINS HJ, CURTIS AB, ELLENBOGEN KA et al. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for the management of patients with atrial fibrillation-executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2001 Guidelines for the Management of Patients with Atrial Fibrillation). *Eur Heart J* 2006; 27: 1979-1930.
20. HEALEY JS, CRYSTAL E, LAMY A, TEOH K, SEMELHAGO L, HOHNLOSER SH et al. Left atrial appendage occlusion study (LAAOS): results of a randomized controlled pilot study of left atrial appendage occlusion during coronary bypass surgery in patients at risk for stroke. *Am Heart J* 2005; 150: 288-293.
21. KANDERIAN AS, GILLINOV AM, PETERSSON GB, KLEIN AL. Success of surgical left atrial appendage occlusion techniques assessed by transesophageal echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52: 924-929.
22. GARCIA-FERNANDEZ MA, PEREZ-DAVID E, QUILES J, PERALTA J, GARCIA-ROJAS I, BERMEJO J et al. Role of left atrial appendage obliteration in stroke reduction in patients with mitral valve prosthesis: a transesophageal echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42: 1253-1258.
23. KATZ ES, TSAMTSIOURIS T, APPLEBAUM RM, SCHWARTZBARD A, TUNICK PA, KRONZON I. Surgical left atrial appendage ligation is frequently incomplete: a transesophageal echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol* 2000; 36: 468-471.

24. BANDO K, KOBAYASHI J, HIRATA M, SATOH T, NIWAYA K, TAGUSARI O et al. Early and late stroke after mitral valve replacement with a mechanical prosthesis: risk factor analysis of a 24-year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126: 358-364.
25. ORSZULAK TA, SCHAFF HV, PLUTH JR, DANIELSON GK, PUGA FJ, ILSTRUP DM et al. The risk of stroke in the early postoperative period following mitral valve replacement. *Eur J Cardiothorac Surg* 1995; 9: 615-620.
26. ALMAHAMEED ST, KHAN M, ZUZEK RW, JURATLI N, BELDEN WA, ASHER CR et al. Left atrial appendage exclusion and the risk of thromboembolic events following mitral valve surgery. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2007; 18: 364-366.
27. STOLLBERGER C, SCHNEIDER B, FINSTERER J. Elimination of the left atrial appendage to prevent stroke or embolism? Anatomic, physiologic, and pathophysiologic considerations. *Chest* 2003; 124: 2356-2362.
28. REDDY VY, HOLMES D, DOSHI SK, NEUZIL P, KAR S. Safety of percutaneous left atrial appendage closure: results from the Watchman Left Atrial Appendage System for embolic protection in Patients with AF (PROTECT AF) Clinical Trial and the Continued Access Registry. *Circulation* 2011; 123: 417-424.
29. PARK JW, BETHENCOURT A, SIEVERT H, SANTORO G, MEIER B, WALSH K et al. Left atrial appendage closure with amplatzer cardiac plug in atrial fibrillation: initial european experience. *Catheter Cardiovasc Interv* 2011; 77: 700-706.
30. MADDEN JL. Resection of the left auricular appendix; a prophylaxis for recurrent arterial emboli. *J Am Med Assoc* 1949; 140: 769-772.
31. BLACKSHEAR JL, JOHNSON WD, ODELL JA, BAKER VS, HOWARD M, PEARCE L et al. Thoracoscopic extracardiac obliteration of the left atrial appendage for stroke risk reduction in atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42: 1249-1252.
32. SALZBERG SP, PLASS A, EMMERT MY, DESBIOLLES L, ALKADHI H, GRÜNENFELDER J et al. Left atrial appendage clip occlusion: early clinical results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 139:1269-1274.
33. BARTUS K, BEDNAREK J, MYC J, KAPELAK B, SADOWSKI J, LELAKOWSKI J. Feasibility of closed-chest ligation of the left atrial appendage in humans. *Heart Rhythm* 2011; 8: 188-193.
34. CRUZ-GONZALEZ I, YAN BP, LAM YY. Left atrial appendage exclusion: state-of-the-art. *Catheter Cardiovasc Interv* 2010; 75: 806-813.
35. OSTERMAYER SH, REISMAN M, KRAMER PH, MATTHEWS RV, GRAY WA, BLOCK PC et al. Percutaneous left atrial appendage transcatheter occlusion (PLAATO system) to prevent stroke in high-risk patients with non-rheumatic atrial fibrillation: results from the international multi-center feasibility trials. *J Am Coll Cardiol* 2005; 46: 9-14.
36. CHIAM PT, RUIZ CE. Percutaneous transcatheter left atrial appendage exclusion in atrial fibrillation. *J Invasive Cardiol* 2008; 20: 109-113.
37. HOLMES DR JR, REDDY VY, TURI Z, DOSHI SK, SIEVERT H, BUCHBINDER M et al, for the PROTECT AF Investigators. Percutaneous closure of the left atrial appendage versus warfarin therapy for prevention of stroke in patients with atrial fibrillation: a randomized non-inferiority trial. *Lancet* 2009; 374: 534-542.
38. STÖLLBERGER C, FINSTERER J, SCHNEIDER B. Arguments against left atrial appendage occlusion for stroke prevention. *Stroke* 2007; 38: e 77.
39. ROSENZWEIG BP, KATZ E, KORT S, SCHLOSS M, KRONZON I. Thromboembolus from a ligated left atrial appendage. *J Am Soc Echocardiogr* 2001; 14: 396-398.
40. SCHNEIDER B, STOLLBERGER C, SIEVERS HH. Surgical closure of the left atrial appendage: a beneficial procedure? *Cardiology* 2005; 104: 127-132.
41. LYNCH M, SHANEWISSE JS, CHANG GL, MARTIN RP, CLEMENTS SD. Recanalization of the left atrial appendage demonstrated by transesophageal echocardiography. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 1774-1775.
42. SU P, MCCARTHY KP, HO SY. Occluding the left atrial appendage: anatomical considerations. *Heart* 2008; 94: 1166-1170.
43. SCHNEIDER B, FINSTERER J, STÖLLBERGER C. Effects of percutaneous left atrial appendage transcatheter occlusion (PLAATO) on left atrial structure and function. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45: 634-635.
44. SCHWARTZMAN D, KATZ WE, SMITH AJ, ANDERSON WD. Malpositioning of a left atrial appendage occlusion device? A case with implications for percutaneous transcatheter left atrial appendage occlusion device therapy. *Heart Rhythm* 2007; 4: 648-650.
45. YOSHIHARA F, NISHIKIMI T, KOSAKAI Y, ISOBE F, MATSUOKA H, TAKISHITA S et al. Atrial natriuretic peptide secretion and body fluid balance after bilateral atrial appendectomy by the

- maze procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 213-219.
46. DAWSON AG, ASOPA S, DUNNING J. Should patients undergoing cardiac surgery with atrial fibrillation have left atrial appendage exclusion? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2010; 10: 306-311.
 47. DI BIASE L, BURKHARDT JD, MOHANTY P, SANCHEZ J, MOHANTY S, HORTON R et al. Left atrial appendage: an underrecognized trigger site of atrial fibrillation. *Circulation* 2010; 122: 109-118.
 48. HERNÁNDEZ-ESTEFANÍA R, NEVES J, ABECASIS M, MORADAS FERREIRA M, RIBEIRAS R, CAVACO D et al. Tratamiento quirúrgico sin circulación extracorpórea de la fibrilación auricular aislada para la prevención secundaria de accidentes cerebrovasculares isquémicos agudos. *J Cir Cardiovasc* 2006; 13: 163-170.
 49. GILLINOV AM. Advances in surgical treatment of atrial fibrillation. *Stroke* 2007; 38: (2 Suppl.) 618-623.
 50. HERNANDEZ-ESTEFANIA R, PRASCHKER BL, BASTARRIKA G, RABAGO G. Left atrial appendage occlusion by invagination and double suture technique. *Eur J Cardiothorac Surg* 2011. doi:10.1016/j.ejcts.2011.05.022
 51. CABRERA JA, Ho SY, CLIMENT V, SÁNCHEZ-QUINTANA D. The architecture of the left lateral atrial wall: a particular anatomic region with implications for ablation of atrial fibrillation. *Eur Heart J* 2008; 29: 356-362.