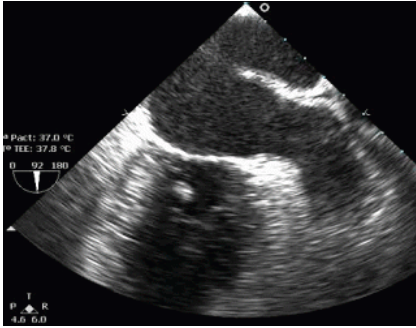


21st November 2015 Para qué sirve el apéndice auricular izquierdo?



[<http://3.bp.blogspot.com/-BuZqvQxDvYY/VkOpdHZ8ULI/AAAAAAAAAEvU/UWDDCCvqofk/s1600/trombo-epend.gif>]

Me imagino que se han hecho esa pregunta muchas veces. cada vez mas importante el apéndice ahora con la revolución en el tratamiento de la fibrilación auricular con nuevos anticoagulantes y antiarrítmicos, la terapia electrofisiológica y de exclusión del apéndice

Por supuesto que no solo sirve para que se formen coágulos en su interior.

El apéndice es formado por un resto embrionario diferente al que forma la AI, recuerde que la aurícula izquierda se forma a partir de tejido de las venas pulmonares, es por esto que su forma y aspecto es totalmente diferente al de la AI. Su superficie está recubierta por músculos alineados en forma de dientes de peine, por eso se les llama "músculos pectíneos" a diferencia de la AI que su superficie es lisa. Su ultraestructura es de músculo cardíaco y recibe irrigación de ambas coronarias por ramas que nacen en los surcos atrioventriculares

Tiene un patrón de flujo peculiar con ondas de entrada en la sístole ventricular y de salida en la contracción auricular. Un 70% de personas además tiene flujo de va y ven en la diástole temprana

Revisemos el flujo en la AI:

En la diástole temprana con la relajación rápida del corazón ocurre un efecto de succión que chupa la sangre de las venas pulmonares y la aurícula conduce el flujo, en este momento curiosamente ocurre muy poco flujo en el apéndice y en algunos pacientes ninguno

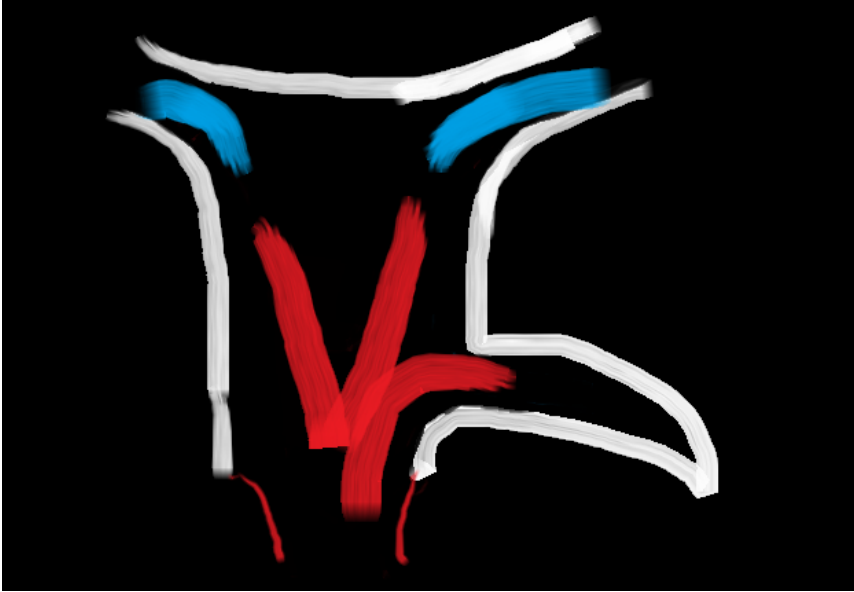


[<http://3.bp.blogspot.com/-3Cy8s5thE9M/VikAcwsRILI/AAAAAAAAAEqs/GUTEJGCTEBg/s1600>]

[/apendice%2Bdiastole%2Btemprana.png\]](#)

Curiosamente el efecto de succión de la diástole temprana no produce un flujo de salida importante del apéndice

Con la contracción auricular parte del volumen de sangre de la aurícula es acelerado y ocurre el flujo de salida del apéndice, mientras coincide con reflujo leve en venas pulmonares, que no tienen válvulas para evitar este flujo retrogrado



[\[http://1.bp.blogspot.com/-5M4HR0RxEOU/VikBb00tKI/AAAAAAAAErA/bI0tUWSuunk/s1600/apendice%2Bdiastole%2Bcontracci%25C3%25B3n%2Bauricular.png\]](http://1.bp.blogspot.com/-5M4HR0RxEOU/VikBb00tKI/AAAAAAAAErA/bI0tUWSuunk/s1600/apendice%2Bdiastole%2Bcontracci%25C3%25B3n%2Bauricular.png)

La contracción auricular sí produce un flujo de salida con velocidad importante del apéndice, todos los que hemos estado en una cirugía cardíaca hemos podido observar la contracción del apéndice auricular

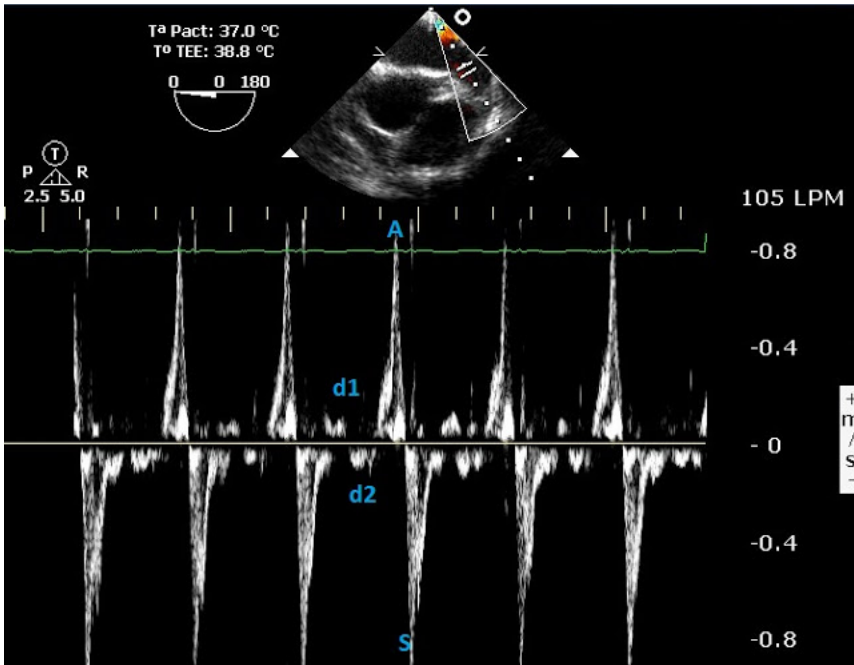
Durante la sístole es cuando ocurre el llenado auricular, la excursión del anillo mitral hacia el apex expande la AI y se produce el llenado por venas pulmonares, es en este momento que el apéndice de la AI se distiende y tiene una nueva onda de flujo de entrada



[\[http://1.bp.blogspot.com/-rW1Is3C2VWE/VikAdPmK0TI/AAAAAAAEq8/3zrx9hpwhTU/s1600/apendice%2Ben%2Bsistole.png\]](http://1.bp.blogspot.com/-rW1Is3C2VWE/VikAdPmK0TI/AAAAAAAEq8/3zrx9hpwhTU/s1600/apendice%2Ben%2Bsistole.png)

La sístole temprana llena la AI y también el apéndice que se distiende

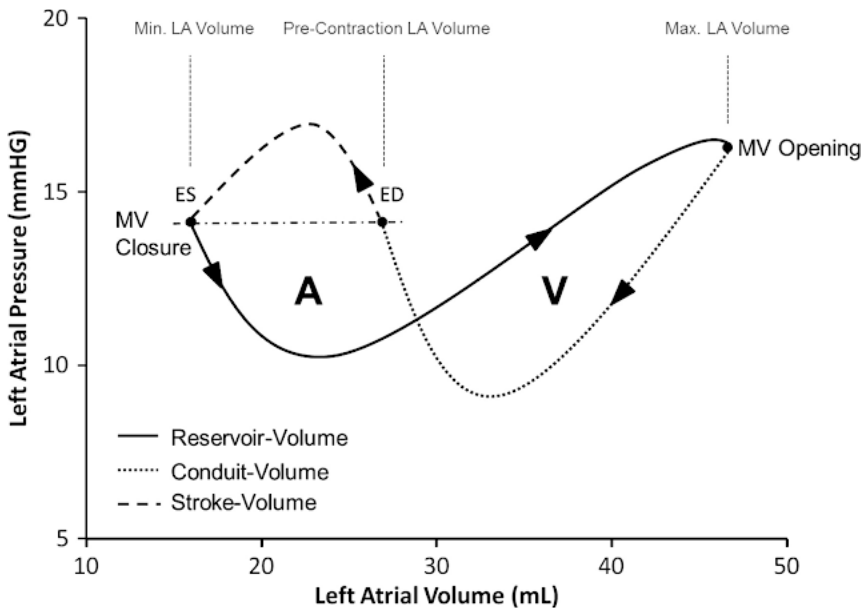
El doppler pulsado en la boca del apéndice nos muestra sus flujos, pequeños en diástole temprana y los mayores durante la contracción auricular y durante la sístole ventricular. Sin duda el eco transesofágico y el doppler del apéndice son los métodos más utilizados para evaluar al apéndice pero no los únicos



[\[http://1.bp.blogspot.com/-MGNpShflhJ/Vj9GvwFeJ_I/AAAAAAAAAErg/wzrVh4cIA1k/s1600/0%2Bgrados%252C%2Bapend%2Bai%252C%2Bpaw%2BPAINT.jpg\]](http://1.bp.blogspot.com/-MGNpShflhJ/Vj9GvwFeJ_I/AAAAAAAAAErg/wzrVh4cIA1k/s1600/0%2Bgrados%252C%2Bapend%2Bai%252C%2Bpaw%2BPAINT.jpg)
 doppler pulsado del apéndice y sus 4 flujos con eco transesofágico

Bueno la sangre entra y sale del apéndice y eso para qué sirve ??

El siguiente gráfico muestra la curva de presión/volumen de la AI que es completamente diferente al de cualquier curva ventricular que hayamos visto, nótese que luego del cierre mitral en sístole existe un progresivo y rápido incremento de volumen de la AI (casi lo triplica) sin incremento de presiones, esto solo lo puede lograr una cámara muy complaciente y el apéndice ayudaría (además de la elasticidad de la pared auricular) a esta gran complacencia sistólica de la cavidad auricular mediante su expansión.



[\[https://3.bp.blogspot.com/-NcoLmsUW2Fc/WVWkE0k2MyI/AAAAAAAAALf4/eUxKsbFH1dVf0dnAaNdiz1rBLpu8JCvfACLcBGAs/s1600/curv%2Bpre%2Bvol%2Bai.png\]](https://3.bp.blogspot.com/-NcoLmsUW2Fc/WVWkE0k2MyI/AAAAAAAAALf4/eUxKsbFH1dVf0dnAaNdiz1rBLpu8JCvfACLcBGAs/s1600/curv%2Bpre%2Bvol%2Bai.png)

El apéndice además podría servir de reserva de complacencia en casos de sobrecarga atrial para

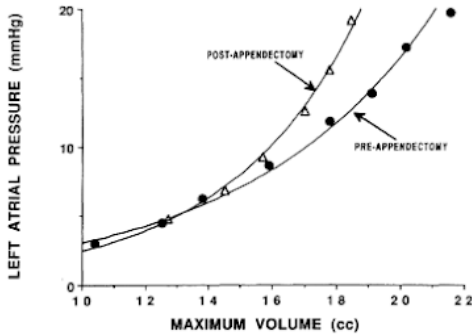
amortiguar incrementos de presiones, su distensión liberaría el péptido natriurético para compensar la insuficiencia cardiaca

No hay muchos estudios a este respecto, pero si existe uno algo antiguo hecho en sala de operaciones en que se mide la presión en la AI después de la ligadura del apéndice y se demuestra que la presión aumenta y se incrementa el flujo transmitral

Tabata T, Oki T, Yamada H, et al. Roles of left atrial appendage in left atrial reservoir function as evaluated by left atrial appendage clamping during cardiac surgery. Am J Cardiol. 1998;81:327-32.

Es decir se pierde el efecto buffer que sobre la presión de la AI tiene la distensión y el llenado del apéndice en sístole

El siguiente grafico de un estudio en perros anestesiados muestra como cambia el compliance de la Ai luego de una apendectomía



[<http://4.bp.blogspot.com/-G7AOIy0Rn-k/VkzaNgAPU-I/AAAAAAAAAEus/-PjsVJ8Zwgw/s1600/complaine%2Bdel%2Bap%25C3%25A9ndice.png>]

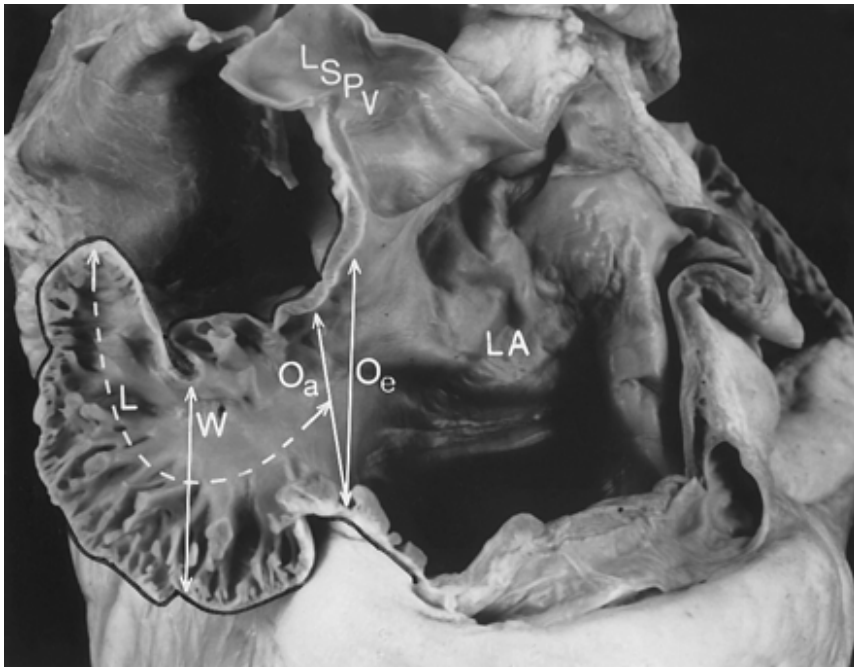
La desviación arriba y hacia la izquierda de la curva ocurre por disminución de la complacencia atrial

Brian D. Hoyt: Altered left atrial compliance after atrial appendectomy, Circulation Research 1993,72:167-175

Bueno ¡¡YA SABEMOS PARA QUE SIRVE EL APENDICE DE LA AI!!!.

Además las células del apéndice son las que tienen mayor densidad de granulos de factor natriurético auricular.

El apéndice tiene un orificio, seguido de un pequeño cuello que es donde se anclan los dispositivos para cerrarlo y un cuerpo cuya longitud y forma es muy variable



[<http://circ.ahajournals.org/content/96/9/3112/F1.medium.gif>]

Apéndice de la Ai y mediciones

VAMOS A REVISAR VARIOS DATOS INETRESANTES SOBRE EL APENDICE QUE QUIERO RESUMIRLES DESPUES DE REVISAR UNA TONELADA DE INFORMACION:

Curiosamente y contra todo lo que pensaba, es mucho mas común el apéndice con mas de 1 lóbulo que el apéndice con un solo lóbulo.. El gráfico muestra el resultado de 500 autopsias estudiando la morfología del apéndice auricular, solo el 20% es unilobular y el 80% multilobular: series con eco transesofágico muestran una proporción variable, mas o menos 40 vs 60%., de todas maneras si solo observa un lóbulo en el apéndice a esmerarse y buscar los otros:jj

Veinot JP : Anatomy of the normal left atrial appendage: a quantitative study of age related changes in 500 autopsy hearts: implications for echocardiographic examination: circulation 1997; 96:3112-5



[\[http://circ.ahajournals.org/content/96/9/3112/F6.medium.gif\]](http://circ.ahajournals.org/content/96/9/3112/F6.medium.gif)

Por métodos de imágenes se describen 4 tipos principales de formas de apéndice.

1. Ala de pollo (un evidente doblez o pliegue del AAI sobre si mismo): 48%



[\[http://content.onlinejacc.org/data/Journals/JAC/24716/04032_gr2.jpg\]](http://content.onlinejacc.org/data/Journals/JAC/24716/04032_gr2.jpg)

2. Cactus (lóbulo central dominante con lóbulos secundarios): 30%



[http://content.onlinejacc.org/data/Journals/JAC/24716/04032_gr1.jpg]
cactus

3. Manga de viento (1 lóbulo dominante como estructura primaria): 19%



[http://content.onlinejacc.org/data/Journals/JAC/24716/04032_gr3.jpg]
Media de viento

4. Coliflor (longitud total limitada con características internas complejas): 3%

En el estudio de la Di Biase 932 pacientes con FA fueron sometidos a TAC o RM para evaluar el aspecto del apéndice y venas pulmonares para ablación

8% tenían historia previa de stroke.

El stroke fue mucho menor en aquellos con la forma de ala de pollo que en aquellos con las otras formas



[[http://content.onlinejacc.org
/data/Journals/JAC/24716/04032_gr4.jpg](http://content.onlinejacc.org/data/Journals/JAC/24716/04032_gr4.jpg)]
Coliflor



[[http://content.onlinejacc.org/data/Journals/JAC/24716
/04032_gr5.jpg](http://content.onlinejacc.org/data/Journals/JAC/24716/04032_gr5.jpg)]

Probablemente el grupo tipo ala de pollo represente un grupo con menor riesgo de formar trombos

Sin embargo muchas veces existen problemas al clasificar los tipos de apéndices



[\[http://3.bp.blogspot.com/-XfBq4BZa9XU/Vkx7YoSdU3I/AAAAAAAAEuA/aPp3qN3Bf18/s1600/apendices%2B%2Bcopia.jpg\]](http://3.bp.blogspot.com/-XfBq4BZa9XU/Vkx7YoSdU3I/AAAAAAAAEuA/aPp3qN3Bf18/s1600/apendices%2B%2Bcopia.jpg)

Los 4 tipos de apéndices: coliflor, saco de viento, cactus y ala de pollo en eco TE, angio y tomografía con reconstrucción 3d

Muchas veces cambiando el angulo en que se mira se pueden errar en la clasificación

En la siguiente imagen las 2 fotos de la izquierda corresponden a ala de pollo y saco de viento y las de la derecha a cactus y coliflor y son muy parecidas al parearlas



[<http://3.bp.blogspot.com/-vY-R8Yhr1nM/Vkx7YOawjII/AAAAAAAAEuE/weLzBtNOyHI/s1600/apendices%2B2copia.jpg>]

Imágenes pareadas: A y B son ala de pollo y saco de viento y C y D cactus y coliflor, es muy fácil confundirlas en estos moldes de acrílico de apéndices

El eco transtorácico puede evaluar el apéndice desde diferentes vistas en muchos pacientes, las imágenes armónicas han mejorado esto, sin embargo en las vistas en que se observa el apéndice, la boca es perpendicular a la señal doppler y es muy difícil obtener un flujo adecuado

Tanto en la vista de 2 cámaras:



[<http://2.bp.blogspot.com/-b32A0c6y6ro/VkzQm0aJaZI/AAAAAAAAEuU/OsbgrFAIAfQ/s1600/apendice%2B2%2Bcam%2Bgif.gif>]

Como en la vista de eje corto



[<http://2.bp.blogspot.com/-fZzIR1WGxOg/VkzQOZAf64I/AAAAAAAAEug/yoyHcV0lIKY/s1600/apendice%2Bpashax.gif>]

Es muy difícil obtener una buena señal doppler

El eco transesofágico si permite una vista de mayor resolución y permite obtener una señal doppler del flujo del apéndice de manera adecuada sin duda es el método mas utilizado para evaluación del apéndice.

La sensibilidad y especificidad en la detección de trombos comparada con los hallazgos operatorios es 92 y 98% respectivamente



[http://2.bp.blogspot.com/-_xum0hMhnF4/Vk0Uqp2mRsI/AAAAAAAAEu8/yq6Px3V8nmc/s1600/ete-apend-bolsa.gif]

ETE apendice tipo bolsa de aire



[<http://1.bp.blogspot.com/-aAntmkR7QUI/Vk0U2Yadh2I/AAAAAAAAAEvE/5jQFISkx7XM/s1600/ete-apend-hongo.gif>]

ETE apendice tipo hongo



[<http://2.bp.blogspot.com/-BuZqvQxDvYY/Vk0pdHZ8ULI/AAAAAAAAAEvY/hSnZhk1ux-o/s1600/trombo-apend.gif>]

Trombo fresco en el apendice

Recientemente se ha desarrollado el **eco 3d con transesofágico** para evaluar el apéndice, si bien tiene menor tasa de cuadros por segundo que el 2d, tendría ventajas potenciales como mejor evaluación de su anatomía y los elementos alrededor

El **doppler** es fundamental en la evaluación del apéndice, siendo los apéndices multilobulares y no pudiendo ver toda su anatomía es indispensable tener otros elementos de juicio para el riesgo de trombosis. Sus velocidades normales de entrada y salida exceden los 40 cm/s y velocidades menores a 40 se han asociado a la presencia de contrast espontáneo y riesgo de tromboembolismo (**Fatkin D.: J Amer Coll cardiol 1994;23:961-9**) Existe multiple literatura que velocidades menores a 20 cm/s se asocian a la presencia de trombos y riesgo de embolismo

Ann Intern Med 1998;128:639-647 Am Heart J 1992;124:955-61

J Am Coll Cardiol 1994;23:599-607

Chest 1994;105:748-52

El doppler se incluye en algunos nomogramas para el riesgo de embolia por cardioversión en pacientes con fibrilación auricular



[http://1.bp.blogspot.com/-pPtm0D41lsw/Vk8__Sv37mI/AAAAAAAAEvk/zjpopLzG4M/s1600/nomograma%2Bcardioversi%25C3%25B3n.png]

Recién se esta acumulando experiencia con los métodos para evaluar deformidad y trombosis del apéndice, la reducción del strain y del strain rate parecen ser factores independientes para la formación de trombos en el apéndice (*Cardiovasc Ultrasound 2012;10:50*)

Se han utilizado métodos alternativos al eco transesofágico en la evaluación del apéndice de la AI

La tomografía puede generar imagenes 3d para la evaluación adecuada de la anatomía del apéndice, sin embargo tiene un valor predictivo positivo bajo con muchos falsos positivos.

La resonancia ha sido menos utilizada, muestra problemas en la detección de trombos

La siguiente tabla compara los métodos



[<http://1.bp.blogspot.com/-ij9eNecfXfK/VksCgh8PtqI/AAAAAAAAEts/tZG3A7KA0Fs/s1600/eco%2Bvs%2Brm%2Bapendice.png>]

No mas palabras, los dejo con una miscelanea de imágenes



[http://4.bp.blogspot.com/-7_esE9cEVS8/Vk-miKASMTI/AAAAAAAEv0/mZiYnW1ev4/s1600/ETE%252C%2Bapendice%2By%2Bpwd%2Bfa.jpg]

Apéndice tipo ala de pollo, coincide la presencia de velocidades similares a 40 cm/s a pesar de tener fibrilación auricular y la ausencia de contraste espontáneo, comparen con la siguiente imagen



[<http://2.bp.blogspot.com/-fkvajIhuZyU/Vk-nYK6GbcI/AAAAAAAAEv8/HIYc0cmpMw/s1600/pwd%2Bqapendice.jpg>]

En contraste este apéndice con fibrilación auricular presenta velocidades muy lentas, menos a 20 cm/s con gran cantidad de contraste espontáneo y alto riesgo embólico

El típico trombo asociado a la estenosis mitral y FA



[<http://3.bp.blogspot.com/-t75t9UgiGm4/Vk-9acKVE8I/AAAAAAAAExM/WDMaHhVcC7M/s1600/emf%2Btrombo%2Bgif.gif>]

Trombo fresco poco organizado, en este paciente que fue a cirugía a las 48 horas del ETE , no se detectó el trombo en apéndice



[<http://3.bp.blogspot.com/-BuZqvQxDvYY/Vk0pdHZ8ULI/AAAAAAAAEvU/UvWDCcvqofk/s1600/trombo-arend.gif>]

El trombo típico en el cuerpo del apéndice



[<http://1.bp.blogspot.com/-PJjTvvhdzKO/Vk-9Y6n2jfi/AAAAAAAAExI/0IyNOzgoyUQ/s1600/trombo-arend.gif>]

El trombo móvil en el apéndice



[<http://2.bp.blogspot.com/-5UFdKm20Pyo/Vk-9TpDFk6I/AAAAAAAAExA/4-rkEhHZZPc/s1600/TROMBO-MOVIL.gif>]

El trombo muy movil en el apéndice



[http://1.bp.blogspot.com/-7x_kpmi8POc/Vk-9cXGqnTI/AAAAAAAAExY/Ouode-6sJJA/s1600/trombo-pediculado.gif]

Finalmente a veces se puede ver el eco transtorácico



[http://2.bp.blogspot.com/-80_s9cg4MMQ/Vk-9bRPgDFI/AAAAAAAAExc/IpU3nAiZ5hY/s1600/eo-tt-trombo-aPEND.gif]

Si podemos resumir:

1. El apéndice de la AI juega un rol importante en la fisiología permitiendo una AI con mayor complacencia
2. Son mucho mas comunes los apéndices con múltiples lóbulos
3. Existen 4 formas morfológicas principales siendo el tipo "ala de pollo" aparentemente el menos trombogénico
4. El eco transesofágico con doppler es muy preciso en la detección de trombos y en la evaluación de riesgo trombogénico y es el método mas utilizado para evaluar el apéndice
5. Tiene ventajas comparativas con la tomografía y la resonancia, especialmente en cuanto a especificidad, falsos positivos y valor predictivo
6. Las velocidades por encima de 40 cm/s se asocian a bajo riesgo trombogénico, por debajo e 20 cm/s se asocia a riesgo elevado

Que les aproveche

Mario

Publicado hace 21st November 2015 por [Mario Vargas](#)

Etiquetas: [apendice](#), [appendage](#), [aurícula](#), [doppler](#), [echo](#), [echocardiography](#), [ecocardiografia](#), [izquierda](#), [transesofagico](#)

2 Ver comentarios

Comentar como:
 Notificarme