

## Dehiscencia parcial del anillo tricúspide protésico. Diagnóstico con ecocardiografía tridimensional. “La Señora del anillo”

Germán Ramos  
Mario Zapata  
Manuel Rodríguez  
Sebastián Herrera

### Correspondencia

Germán Ramos  
email: geramosg@yahoo.com

Laboratorio de ecocardiografía. Hospital Dr. Sótero del Río. Santiago. Chile

### Palabras clave

- ▷ Dehiscencia parcial de anillo protésico tricúspide
- ▷ Insuficiencia tricúspide
- ▷ Ecocardiografía tridimensional

### Keywords

- ▷ Partial dehiscence of the tricuspid prosthetic ring
- ▷ Tricuspid regurgitation
- ▷ 3D echocardiography

### RESUMEN

Una mujer de 58 años con antecedentes de reemplazo valvular mitral mecánico y anuloplastia con anillo protésico tricúspide desarrolló un cuadro de deterioro de la capacidad funcional y edema de las extremidades inferiores. La ecocardiografía transtorácica mostró dilatación del ventrículo derecho con función sistólica preservada e insuficiencia tricúspide (IT) excéntrica grave con un mecanismo poco claro. La ecocardiografía transesofágica confirmó estos hallazgos y reveló una dehiscencia parcial del anillo protésico. La reconstrucción tridimensional en *face* de la válvula tricúspide permitió la caracterización del defecto y el desarrollo de una estrategia adecuada por el equipo quirúrgico.

Existe evidencia creciente de la presencia de insuficiencia tricúspide residual significativa postoperatoria. La dehiscencia del anillo protésico es un mecanismo infrecuente que eventualmente podría requerir una nueva operación. Por ello, su diagnóstico es relevante y las técnicas novedosas como la ecocardiografía tridimensional pueden ayudar significativamente en la toma de decisiones.

### ABSTRACT

A 58-year-old woman with a history of mechanic mitral prosthesis and tricuspid prosthetic ring annuloplasty presented functional impairment and lower limbs edema. A transthoracic echocardiogram showed dilatation of right ventricle with preserved systolic function and severe eccentric tricuspid regurgitation with an unclear mechanism. Transesophageal echocardiogram revealed a partial dehiscence of the prosthetic ring. Three-dimensional (3D) “in face” reconstruction of tricuspid valve allowed an exact characterization of the defect and the design of adequate surgical strategy.

There is increasing evidence of significant postoperative residual tricuspid regurgitation. Some reports have mentioned dehiscence of the prosthetic ring as an infrequent mechanism that eventually could requires reoperation. For this reason, its diagnosis is relevant, and novel techniques such as three-dimensional echocardiography can significantly help in the decision-making process.

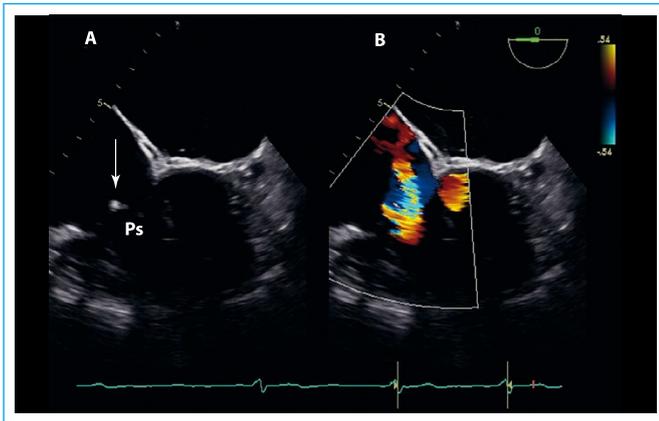
### Presentación del caso

Mujer de 58 años con antecedentes de reemplazo valvular mitral mecánico (St Jude medical® 25 mm) y anuloplastia tricúspide con anillo protésico (Carpentier Edwards® 30 mm) en 2007 causada por estenosis mitral reumática grave e insuficiencia tricúspide (IT) funcional, que acude a cardiólogo con un historial de 6 meses de deterioro de la capacidad funcional y edema de extremidades inferiores.

### Estudio por imagen



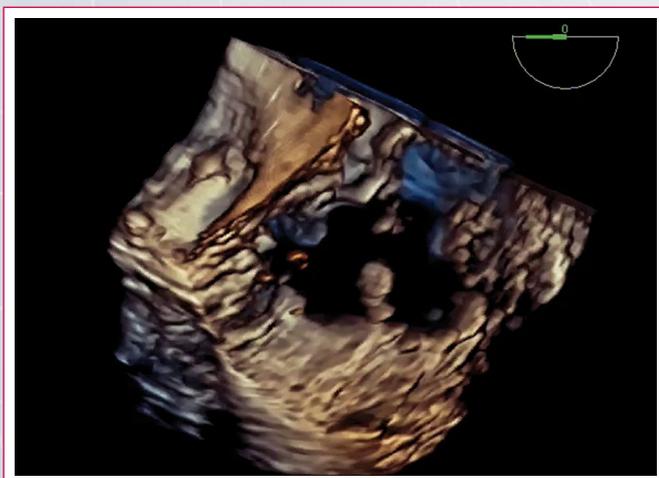
**Vídeo 1.** Ecocardiografía transtorácica (ETT) que muestra dilatación del ventrículo derecho (VD) dilatado con función sistólica conservada e insuficiencia tricúspide excéntrica grave con un mecanismo poco claro



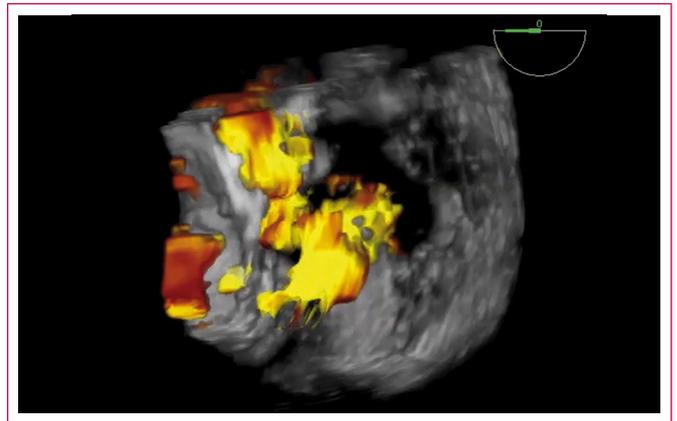
**Figura 1.** Ecocardiografía transesofágica. **A:** esófago medio, 0 grados en donde se observa una estructura redondeada, hiperecogénica (PS, flecha azul) en el centro del anillo valvular que corresponde al anillo protésico desprendido; **B:** con Doppler color se evidencia una insuficiencia tricúspide excéntrica entre PS y el borde medial del anillo protésico, lo que sugiere su desprendimiento



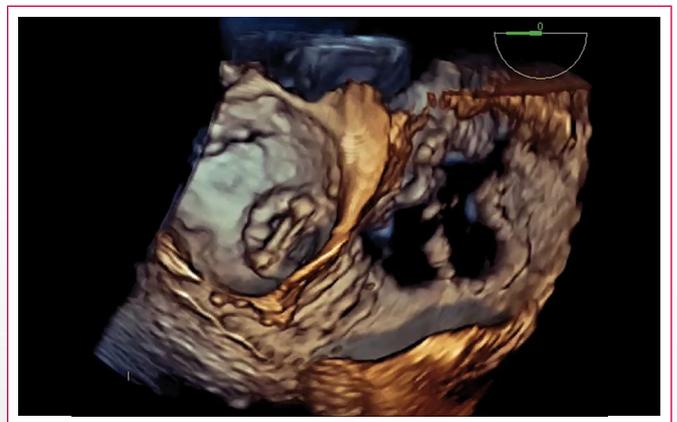
**Video 2.** Ecocardiografía transesofágica. Esófago medio, 0 grados que muestra jet de insuficiencia tricúspide orientado medialmente, con imagen hiperecogénica sugerente de porción septal de anillo protésico desprendida



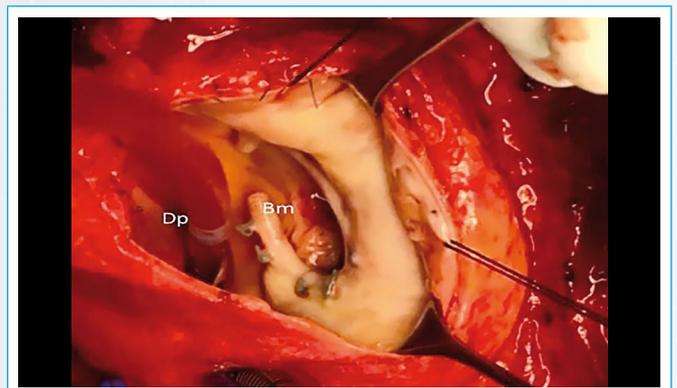
**Video 3.** Ecocardiografía transesofágica con reconstrucción tridimensional en face de la válvula tricúspide. El anillo anatómico de la válvula está dividido en dos partes por el anillo protésico de valvuloplastia parcialmente desprendido



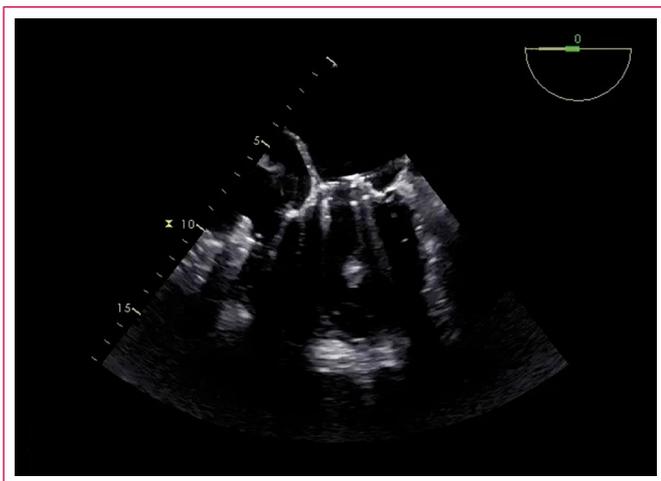
**Video 4.** Doppler color tridimensional con filtro de flujo retrógrado (detecta sólo flujo que se acerca al transductor). El color demuestra que la desinserción del anillo es la causante de la insuficiencia valvular, con un jet de gran tamaño entre la porción septal del anillo y el septo interauricular



**Video 5.** Reconstrucción tridimensional en face panorámica mitral y tricúspide. Se observa a la izquierda la prótesis mitral mecánica con adecuado funcionamiento y el desprendimiento parcial del anillo en el lado derecho



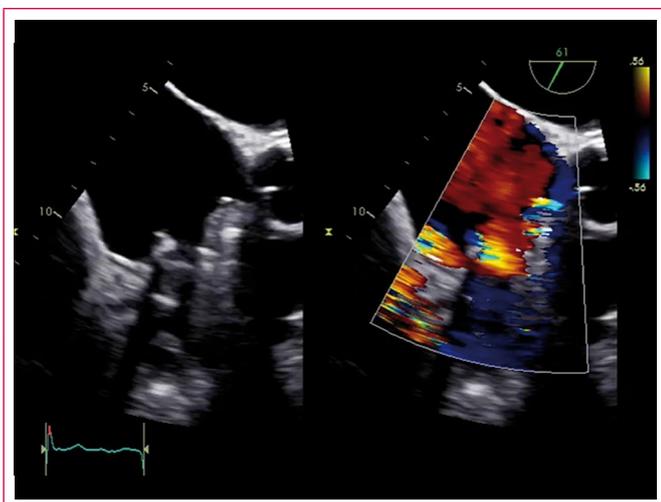
**Figura 2.** Se decidió tratamiento quirúrgico de la lesión. Los hallazgos intraoperatorios confirmaron el diagnóstico ecocardiográfico, destacando la gran similitud y precisión de la reconstrucción tridimensional en comparación con la visión directa del cirujano (Dp: porción medial; Bm porción lateral). Se intentó reparar y reimplantar el anillo protésico, pero en el periodo postoperatorio temprano sufrió una nueva dehiscencia. Frente a esta complicación el equipo cardioquirúrgico decidió implantar una prótesis de St Jude sin incidentes. La ecocardiografía postoperatoria confirmó la adecuada función de ambas válvulas protésicas mitral y tricúspide. Sin embargo, en la ETE nuevamente se observó un jet de insuficiencia leve que levantó sospechas sobre la existencia de una fuga paravalvular que se descartó con el estudio tridimensional



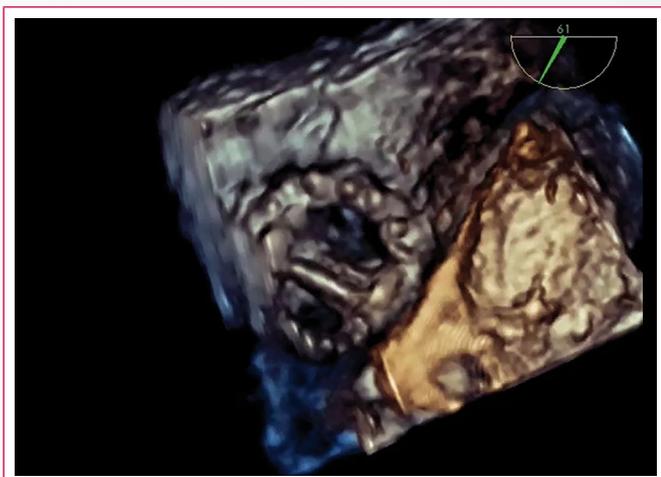
**Video 6.** Ecocardiografía transesofágica postoperatoria, esófago medio, 0 grados. Nótese la presencia ahora de la nueva prótesis mecánica tricúspide



**Video 9.** Ecocardiografía transesofágica tridimensional, reconstrucción con Doppler color. Se observan 4 jets intraprotésicos, que no sobrepasan el perímetro del implante de la prótesis, normales para este tipo de prótesis (*washing jets*), lo que permite comprobar que el jet problemático correspondía a una insuficiencia protésica



**Video 7.** Ecocardiografía transesofágica, plano de esófago medio, 0 grados, con y sin Doppler color. Se observa un flujo sistólico medial que plantea la posibilidad de una fuga (*leak*) periprotésica tricúspide en la región cercana a la válvula aórtica



**Video 8.** Ecocardiografía transesofágica tridimensional. Reconstrucción en *face* antihorario (a las 12 es posterior y a las 6 es anterior) panorámica mitral y tricúspide (esta última a izquierda). Se observan ambas prótesis en posición mitral y tricúspide. No se observan defectos ni soluciones de continuidad periprotésicas

## Discusión

La valvulopatía tricúspide (VT) históricamente se ha considerado de menor relevancia en comparación con la enfermedad valvular del lado izquierdo<sup>(1)</sup>. Sin embargo, la insuficiencia tricúspide ha demostrado ser un factor de riesgo independiente de morbilidad y mortalidad en insuficiencia cardíaca<sup>(2)</sup>. El desarrollo de insuficiencia tricúspide funcional involucra dos mecanismos principales: dilatación del anillo y tracción de los velos debido a la dilatación o disfunción del VD. Reconocer estos mecanismos es fundamental, ya que las opciones terapéuticas son diferentes. El desarrollo de nuevos enfoques quirúrgicos, incluida la terapia percutánea, ha puesto a la valvulopatía tricúspide bajo un nuevo enfoque y ha promovido recomendaciones de manejo más agresivas<sup>(1)</sup>. El tratamiento quirúrgico inicial de insuficiencia tricúspide fue la anuloplastia con sutura (técnica de De Vega, Kay). En la actualidad, el uso de la anuloplastia basada en dispositivos (anillos protésicos) ha ofrecido mejores resultados y, hasta ahora, es la técnica de elección<sup>(3)</sup>. Un metanálisis reciente concluyó que no había diferencias entre el uso del anillo rígido o flexible en términos de mortalidad y las tasas de reoperación, pero los anillos rígidos tenían insuficiencia tricúspide de menor cuantía en el seguimiento a largo plazo<sup>(2)</sup>.

Con esta información, la decisión inicial de realizar una anuloplastia de anillo rígida, en el paciente de este caso, fue adecuada. ¿Por qué ocurrió entonces una dehiscencia del anillo tricúspide? Pfnammüller *et al.*<sup>(4)</sup> publicó una de las series más grandes que evaluaba este fenómeno. En este artículo los autores compararon anuloplastias con anillos rígidos (Carpentier Edwards - CE) frente a anillos flexibles (Cosgrove Edwards - Cos E) en 820 pacientes. La incidencia global de dehiscencia de anillo fue del 4,7%, observando que los anillos de CE tenían un significativo mayor riesgo de dehiscencia en comparación con el grupo de anillo flexible (8,7% frente a 0,9%; OR 10,7). La ubicación del defecto fue exclusivamente en la porción septal (como en el paciente del caso que se ha presentado). La dehiscencia del anillo tricúspide fue responsable de < 1% de insuficiencia tricúspide significativa de todos los pacientes y < 2% en el grupo CE. De hecho, entre los grupos con insuficiencia tricúspide previos al alta (5%) sólo el 19,5% estaban causados por este mecanismo, ya que la mayoría de ellos eran de origen central (58,5%). A pesar de lo anterior, la dehiscencia fue una causa importante de reintervención (57%) debido a la

insuficiencia tricúspide moderada o grave en el grupo CE en el seguimiento a largo plazo.

Además de los factores conocidos que podrían desencadenar una dehiscencia del anillo tricúspide (como infección o trauma), ¿cuáles son los mecanismos subyacentes que predisponen a la dehiscencia del anillo en estos pacientes? Un hallazgo notable en el mismo artículo<sup>(4)</sup> indicó que la dehiscencia del anillo tricúspide ocurrió en la Ps del anillo en todos los casos, y los factores contribuyentes podrían ser:

- **Técnica y experiencia quirúrgica.** La proximidad del nodo atrioventricular (AV) a la porción septal del anillo podría hacer que los cirujanos menos experimentados intentaran evitar suturas más profundas en esta región. Sin embargo, si esto hubiera sido la causa principal de la dehiscencia del anillo, ambos tipos de anillos deberían tener la misma tasa de dehiscencia.
- **Incremento de las fuerzas de tensión en la porción septal del anillo.** Algunos estudios han evaluado la dinámica del anillo tricúspide nativo, mostrando cambios significativos en las dimensiones anulares dependiendo del ciclo cardíaco (19% de los cambios en la circunferencia anular y 30% en el área anular)<sup>(5)</sup>. La dilatación tricúspide ocurre principalmente en la pared libre del anillo tricúspide en el medio del velo anterior y se extiende hasta el punto de fijación septal de los dispositivos anulares. La dehiscencia del anillo tricúspide ocurre exactamente en la misma zona que es más propensa a la dilatación<sup>(6)</sup>. Ambos eventos sumados a la rigidez del anillo CE podrían crear mayores fuerzas en las suturas ubicadas en la Ps de los anillos rígidos que en las suturas de un anillo flexible (que puede seguir más fácilmente el movimiento natural del anillo).

Un estudio reciente<sup>(7)</sup> realizado en un modelo de anillo tricúspide ovino ex vivo evaluó la fuerza de tensión de la sutura en varias porciones del anillo y la densidad del colágeno. Inesperadamente, la mayor resistencia de las suturas y la densidad del colágeno se encontraban en la región septal del anillo. Estos resultados contradicen el hallazgo clínico de dehiscencia del anillo tricúspide en el mismo sitio. Algunas posibles explicaciones fueron:

- Los anillos rígidos tienen un movimiento "fuera del plano" cerca del trígono y pueden causar un aumento de cargas excéntricas en las suturas del anillo septal.
  - En el estudio de Pfanmüller<sup>(4)</sup> los anillos fueron implantados con el corazón latiendo, y esta técnica ha mostrado una mayor tendencia a la dehiscencia, probablemente porque la Ps del anillo es la última en suturarse, lo que podría predisponer a estas suturas a una posición incorrecta o mayores tensiones<sup>(8)</sup>.
  - Los estudios de la dinámica del anillo tricúspide revelan que la dilatación funcional ocurre a lo largo del eje septal-lateral. La anuloplastia de anillo rígido restringe significativamente la movilidad en este eje, lo que sugiere que las fuerzas en las suturas pueden ser mayores en el tabique o la pared lateral<sup>(9)</sup>. La mayor densidad de colágeno de la región septal hace que esta área sea más rígida, con mayor tensión en las suturas y, paradójicamente, más susceptible a la dehiscencia.
- **Técnica de sutura cuidadosa.** Una causa frecuente de fracaso de la anuloplastia tricúspide por dehiscencia del anillo es la realización inadvertida de suturas de tejido auricular o de los velos. Las suturas de anuloplastia deben desplegarse paralelas al anillo nativo.

La evaluación ecocardiográfica de la valvulopatía tricúspide es una cuestión relevante y en creciente evolución. En comparación con la válvula mitral, los tres velos tricúspides no pueden visualizarse en una vista transversal utilizando ETT y es bastante difícil mediante la ETE bidimensional. Por el contrario, la ETE tridimensional permite la visualización de toda la válvula desde cualquier perspectiva. Esta capacidad mejora significativamente la comprensión del mecanismo fisiopatológico subyacente a la valvulopatía tricúspide, logrando superar a la ecocardiografía bidimensional en la evaluación de la insuficiencia tricúspide, tanto primaria (Ebstein, carcinoide y principalmente marcapasos)

como funcional, en la evaluación del anillo nativo y la gravedad del mecanismo de tracción de sus velos<sup>(10)</sup>. Con respecto a la evaluación de prótesis, la ETE tridimensional ofrece valor de diagnóstico adicional en las prótesis tricúspides patológicas, incluidas las ubicaciones de dehiscencia del anillo tricúspide causadas por endocarditis infecciosa<sup>(11)</sup>. En comparación con los hallazgos quirúrgicos, los anillos tricúspides protésicos (pero no sus velos) se visualizan adecuadamente mediante ETE tridimensional<sup>(12)</sup>, lo que es concordante con este caso.

En el tema específico de la dehiscencia del anillo tricúspide, existen varios informes en ecocardiografía tridimensional que evalúan los anillos mitrales<sup>(13)</sup>, pero en la posición tricúspide se ha encontrado información anecdótica<sup>(14)</sup>. Un hallazgo relevante que puede no haberse valorado suficientemente fue mencionado por los autores en el estudio de Pfanmüller *et al.*<sup>(4)</sup>, admitiendo la falta de seguimiento ecocardiográfico adecuado para todos los pacientes, lo que probablemente subestimó la incidencia de insuficiencia tricúspide tardía postoperatoria. Éste es un sello distintivo del caso que aquí se ha presentado (se describe tanto la ETE tridimensional a los 8 años tras la primera cirugía como la ETE tridimensional en el postoperatorio a corto plazo, es decir 3 meses después de la reintervención). Este hecho permite considerar que el mecanismo de dehiscencia del anillo pueda haber permanecido subdiagnosticado en la evolución tardía postoperatoria de muchos pacientes y podría adquirir, con una mejor evaluación guiada por nuevas técnicas como la ETE tridimensional, un papel más relevante en el futuro.

## Conclusión

La dehiscencia del anillo protésico es una afección no muy frecuente, pero potencialmente grave, asociada a una regurgitación tricúspide posoperatoria significativa. Aunque los anillos rígidos tienen una incidencia significativamente menor de insuficiencia tricúspide postoperatoria significativa, existe una fuerte evidencia que muestra una mayor incidencia de dehiscencia protésica en este grupo en comparación con las bandas flexibles. Hay varios posibles factores que contribuyen al desarrollo de este fenómeno, pero hasta ahora, se requieren más estudios para comprender su fisiopatología de manera más exacta. La ecocardiografía tridimensional ha ayudado progresivamente a comprender y evaluar este fenómeno de manera más precisa, permitiendo un diagnóstico y tratamiento más temprano y efectivo.

## Ideas para recordar

- La insuficiencia tricúspide significativa es una patología que muchas veces aparece con la enfermedad valvular del corazón izquierdo. Su presencia y gravedad tienen un valor pronóstico independiente.
- La dehiscencia del anillo protésico no es frecuente, pero eventualmente es una causa de insuficiencia tricúspide postoperatoria grave.
- La ecocardiografía tridimensional es una técnica nueva y prometedora que puede ayudar a evaluar y diagnosticar esta complicación.

## Bibliografía

1. Rodés-Cabau J, Taramasso M, O'Gara PT. Diagnosis and treatment of tricuspid valve disease: current and future perspectives. *Lancet* 2016; 388: 2431-2442.
2. Wang N, Phan S, Tian DH, Yan TD, Phan K. Flexible band versus rigid ring anuloplasty for tricuspid regurgitation: a systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg* 2017; 6 (3): 194-203.
3. Parolari A, Barili F, Pilozzi A, Pacini D. Ring or suture anuloplasty for tricuspid regurgitation? A meta-analysis review. *Ann Thorac Surg* 2014; 98: 2255-2263.

4. Pfannmüller B, Doenst T, Eberhardt K, et al. Increased risk of dehiscence after tricuspid valve repair with rigid annuloplasty rings. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012; 143 (5): 1050-1055.
5. Tei C, Pilgrim JP, Shah PM, et al. The tricuspid valve annulus: study of size and motion in normal subjects and in patients with tricuspid regurgitation. *Circulation* 1982; 66: 665-671.
6. Ton-Nu TT, Levine RA, Handschumacher MD, et al. Geometric determinants of functional tricuspid regurgitation: insights from 3-dimensional echocardiography. *Circulation* 2006; 114: 143-149.
7. Paul DM, Naran A, Pierce EL, et al. Suture dehiscence in the Tricuspid Annulus: An Ex Vivo Analysis of Tissue Strength and Composition. *Ann Thorac Surg* 2017; 104 (3): 820-826.
8. Pfannmüller B, Davierwala P, Misfeld M, et al. Postoperative outcome of isolated tricuspid valve operation using arrested-heart or beating heart technique. *Ann Thorac Surg* 2012; 94: 1218-1222.
9. Miglioranza MH, Mihaila S, Muraru D, et al. Dynamic changes in tricuspid annular diameter measurement in relation to the echocardiographic view and timing during the cardiac cycle. *J Am Soc Echocardiogr* 2015; 28: 226-235.
10. Shiota T. Role of modern 3D echocardiography in valvular heart disease. *Korean J Intern Med* 2014; 29 (6): 685-702.
11. Naqvi TZ, Rafie R, Ghalichi M. Real-time 3D TEE for the diagnosis of right-sided endocarditis in patients with prosthetic devices. *JACC Cardiovasc Imaging* 2010; 3 (3): 325-327.
12. Sugeng L, Shernan SK, Weinert L, et al. Real-time three-dimensional transesophageal echocardiography in valve disease: comparison with surgical findings and evaluation of prosthetic valves. *J Am Soc Echocardiogr* 2008; 21 (12): 1347-1354.
13. Urmeneta Ulloa J, Molina Borao I, Aured Guallar C, et al. Three-Dimensional Echocardiography in the Evaluation of the Dehiscence of Mitral Valve Annuloplasty Ring. *Circulation* 2015; 132 (25): e388-390.
14. Begüm Uygur, Mehmet Ertürk, Hale Ünal Aksu, Aydın Yıldırım. Partial detachment of tricuspid valve annuloplasty ring detected by three-dimensional transesophageal Echocardiography. *Anatol J Cardiol* 2016; 7118: E 9.