

Síndrome de Takotsubo con disfunción grave de ventrículo izquierdo en el postoperatorio de reemplazo valvular mitral

MSc. Dr. Gustavo de J. Bermúdez Yera¹✉, Dr. Ernesto Chaljub Bravo¹, MSc. Dr. Yoandy López de la Cruz¹, Dr. Luis F. Vega Fleites², Dr. Alay Viñales Torres³, MSc. Dr. Leonel Fuentes Herrera⁴ y Dr. José R. Pérez de la Paz⁵

¹ Servicio de Cirugía Cardiovascular, ² Servicio de Cardiología Intervencionista, ³ Servicio de Anestesiología y ⁴ Servicio de Terapia Intensiva, Cardiocentro Ernesto Guevara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

⁵ Policlínico Universitario Santa Clara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 28 de abril de 2019

Aceptado: 23 de mayo de 2019

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

RESUMEN

El síndrome de Takotsubo, descrito por vez primera en Japón a fines de 1989 y principios de 1990, caracteriza un conjunto de pacientes con discinesia apical transitoria y conservación de la contractilidad hacia la base del ventrículo izquierdo, que recuerda la forma de la vasija usada por los pescadores para atrapar pulpos. Habitualmente se observa en situaciones que impliquen elevación de catecolaminas y su cuadro clínico es similar al de un infarto agudo de miocardio. El caso que se presenta ocurrió, sorprendentemente, en el postoperatorio de una cirugía cardiovascular y probablemente sea el primero encontrado en Cuba en esta circunstancia: isquemia perioperatoria tras reemplazo valvular mitral, que se recuperó en aproximadamente 72 horas, aunque su recuperación total fue más tardía. Se muestran las imágenes angiográficas.

Palabras clave: Miocardiopatía de Takotsubo, Cirugía cardíaca, Reemplazo valvular mitral, Período postoperatorio

Postoperative Takotsubo syndrome with severe left ventricular dysfunction following mitral valve replacement

ABSTRACT

Takotsubo syndrome was first described in Japan in late 1989 and early 1990 and featured a group of patients with transient apical dyskinesia and preservation of basal left-ventricular contractility, which resembled the vessel used by fishermen to catch octopus. It is usually seen in situations involving catecholamine release and its clinical picture mimics that of acute myocardial infarction. The case presented occurs, surprisingly, in the postoperative period of cardiovascular surgery and is probably the first one found in this circumstance in Cuba: perioperative ischemia after mitral valve replacement, which recovered within nearly 72 hours, although complete recovery occurred later. Angiographic images are shown.

Keywords: Takotsubo Cardiomyopathy, Cardiac surgery, Mitral valve replacement, Postoperative period

✉ G.J. Bermúdez Yera
Calle Cuba 610, e/ Barcelona y
Capitán Velasco.
Santa Clara, CP 50200. Villa Clara,
Cuba. Correo electrónico:
gustavodejesus@infomed.sld.cu

INTRODUCCIÓN

También conocido como síndrome del corazón roto, de discinesia apical y

cardiomiopatía inducida por el estrés, el síndrome de Takotsubo fue descrito por primera vez en Japón, en 1990¹. Se distingue por la disfunción sistólica transitoria de los segmentos apical y medio del ventrículo izquierdo, con contracción conservada de su base, un aspecto que –en la ventriculografía izquierda– imita una vasija/trampa usada tradicionalmente por los japoneses para atrapar pulpos, que es llamada Takotsubo.

La miocardiopatía del mismo nombre afecta con mayor frecuencia a las mujeres posmenopáusicas y

de manera habitual es causada por un estrés emocional intenso¹. La Asociación Americana del Corazón (*AHA*, por sus siglas en inglés) reconoció al síndrome de Takotsubo, en el año 2006, como un tipo de miocardiopatía adquirida².

Su etiología y características clínicas todavía no están totalmente aclaradas³. Se han citado muchos factores desencadenantes: psicológicos, agudización de enfermedad sistémica, neurogénicos, pulmonares, gastrointestinales, enfermedad renal y otros factores inespecíficos. A pesar de su etiología des-

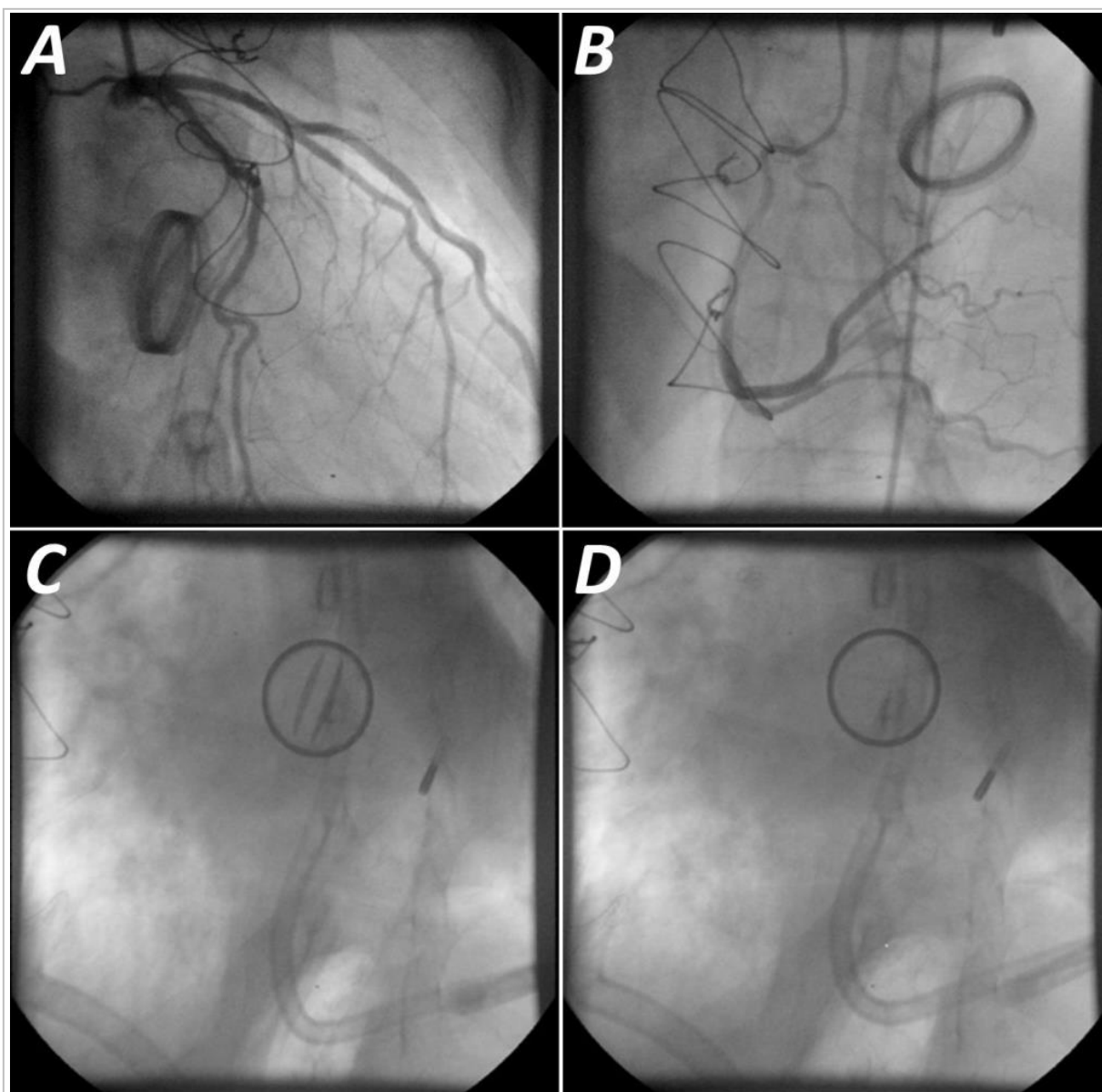


Fig. 1. Imágenes coronariográficas y fluoroscópicas donde se observan las arterias coronarias izquierda (A) y derecha (B) normales, la prótesis mitral normofuncionante –abierta en diástole (C) y cerrada en sístole (D)–, y la sutura externa indemne.

conocida, la estimulación simpática exagerada ha sido propuesta como el factor central de su fisiopatología^{3,4}. Pacientes con este síndrome tienen mayores niveles de catecolamina que pacientes con infarto de miocardio con la misma clase de Killip⁴.

La incidencia en Latinoamérica se desconocía ya que inicialmente fue descrita en el extremo oriente (Japón), pero Gaspar y Gómez Cruz⁵ informaron el primer caso en México en 2004; luego, otros dos casos ocurrieron en menos de un año, lo que hizo sospechar que esta enfermedad fuera más frecuente de lo esperado en nuestra región y que probablemente existiera un subregistro por su similitud con el síndrome coronario agudo^{1,5}.

CASO CLÍNICO

Mujer de 54 años de edad, con antecedentes de fiebre reumática, que aproximadamente un año antes del diagnóstico, comenzó con síntomas de insuficiencia cardíaca (clase funcional III según la *New York Heart Association*) y palpitaciones. Se diagnosticaron fibrilación auricular y estenosis mitral grave, con área valvular de 0,9 cm² y gradientes diastólicos elevados. Se indicó el chequeo preoperatorio que incluyó coronariografía donde se encontraron unas arterias coronarias sin lesiones, y el resto de los complementarios fueron normales.

Se realizó la cirugía con tiempo de paro anóxico de 42 minutos y tiempo de circulación extracorpórea de 60 minutos, donde se implantó una prótesis mecánica bidisco Carbomedics número 27, con un transoperatorio sin complicaciones. Se traslada a la Unidad de Cuidados Intensivos con apoyo inotrópico de dobutamina (5 mcg/kg/min) y a los 30 minutos hace un cuadro grave de bajo gasto cardíaco, con parada cardiorrespiratoria, por lo que iniciaron las maniobras habituales de resucitación, pero al no responder adecuadamente se realizó reapertura de la esternotomía mediana longitudinal para masaje cardíaco interno y se observó un ventrículo izquierdo con hipoquinesia de toda su cara anterior, lateral y apical, solo contrayéndose la base. Con los apoyos inotrópicos no se logró mejoría de los parámetros hemodinámicos, por lo que se decidió colocar un balón de contrapulsación intraaórtico para asistencia 1:1.

La paciente recuperó los parámetros hemodinámicos aunque se mantuvo con hipotensión arterial y el electrocardiograma mostró supradesnivel del ST de V₄ a V₆. Se discutió el caso en colectivo y, al con-

siderar el evento isquémico agudo (infarto perioperatorio) como causa más probable, se decidió realizar coronariografía urgente; pero la paciente experimentó una mejoría evidente y el procedimiento fue realizado 36 horas después, donde se evidenció: arterias coronarias normales (**Fig. 1. A y B**), prótesis mitral normofuncionante (en la fluoroscopia, **Fig. 1. C y D**), sin fugas paravalvulares ni obstrucciones al realizar la ventriculografía, donde se pudo apreciar un significativo trastorno de la motilidad de todo el ventrículo izquierdo, excepto su base; imagen que recordó a la descrito en el síndrome de Takotsubo (**Fig. 2**).

Aunque la recuperación eléctrica y ecocardiográfica ocurrió en las primeras 72 horas, su recuperación definitiva fue más prolongada, debido a la presencia de complicaciones como distrés respiratorio con necesidad de ventilación artificial mecánica, neumonía asociada a la ventilación (requirió traqueostomía), mediastinitis postoperatoria y dehiscencia esternal, lo que motivó una larga estadía hospitalaria; pero la paciente sobrevivió y fue egresada con buena capacidad funcional, que ha mantenido en el seguimiento por consulta externa.

COMENTARIOS

La importancia de identificar el síndrome de Takotsubo estriba en que se presenta como un cuadro similar a un infarto agudo de miocardio, pero con una evolución y pronóstico distintos, por lo que su tratamiento es diferente⁵. Hasta 2001 todas las publicaciones al respecto habían sido de casos aislados o series pequeñas, de 2 a 8 pacientes, pero –según Gaspar y Gómez Cruz⁵– entre 2001 y 2002 se publicaron dos series retrospectivas grandes de Japón: una de 88 pacientes estudiados entre 1991 y 2000 en 19 centros hospitalarios y la otra de 30, detectados entre 1983 y 2001 en un solo centro. Estas y otras publicaciones más recientes, han permitido una mejor caracterización de este síndrome.

Existen factores desencadenantes psicológicos o físicos, entre los que destaca el estrés emocional inusual e intenso, de cualquier causa, el ejercicio vigoroso, los procedimientos quirúrgicos o la exacerbación de enfermedades sistémicas¹⁻⁵.

El síndrome de Takotsubo es una miocardiopatía aguda, reversible, con los mismos síntomas de un infarto, con elevación de biomarcadores y alteraciones electrocardiográficas isquémicas agudas. En los estudios por imágenes se destaca una alteración

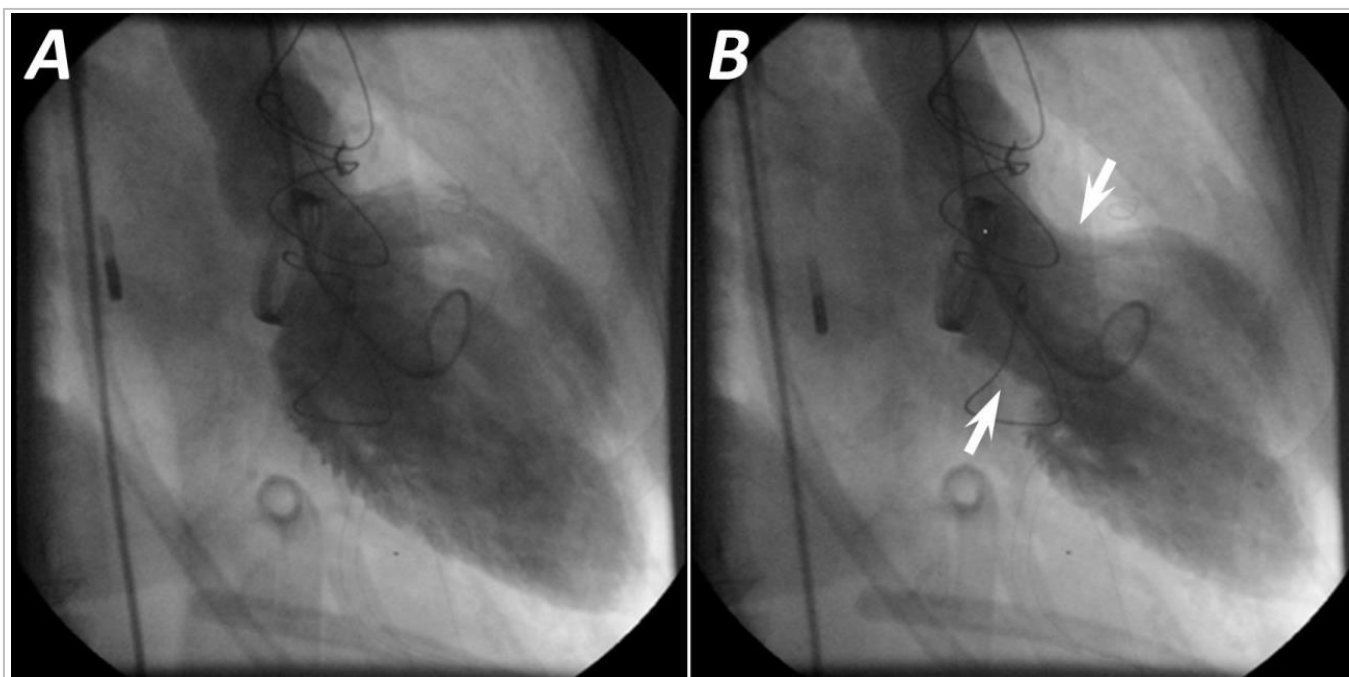


Fig. 2. Ventriculografía izquierda **A.** Diástole. **B.** Sístole (las flechas señalan la contracción de los segmentos basales).

importante en la contractilidad de todo el casquete apical, con hipercontractilidad de los segmentos basales, compensatoria. En algunos casos, la función sistólica está tan deprimida que la situación hemodinámica del paciente llega a ser de Killip IV (*shock* cardiogénico)⁶, como ocurrió en el caso que se presenta. Si el paciente supera ese momento, resultan llamativas la rápida normalización de la función ventricular, la escasa elevación de marcadores de necrosis (teniendo en cuenta la extensa afectación miocárdica) y la alteración miocárdica de varios territorios coronarios, sin lesiones significativas en los vasos epicárdicos correspondientes^{6,7}.

El desencadenante de estrés, que implica la fisiopatología del síndrome, tiene un fuerte componente ambiental. Sin embargo, es concebible que algunas personas tengan predisposición genética para padecer el síndrome de Takotsubo. Se ha registrado la existencia o ausencia de los polimorfismos funcionales en genes, como alfa 1, beta 1 y beta 2 receptores adrenérgicos, GRK5 y la implicación de los estrógenos^{8,9}.

En el síndrome de Takotsubo primario los síntomas cardíacos agudos son la razón principal para la búsqueda de atención médica; por su parte, el secundario ocurre en pacientes hospitalizados por otra causa donde se identifica esta enfermedad asociada¹⁰. En estos pacientes la activación súbita del

sistema nervioso simpático o el aumento de catecolaminas es una complicación de la situación médica primaria^{10,11}.

Se han encontrado pocos informes de pacientes con síndrome de Takotsubo en el postoperatorio de una cirugía cardiovascular, lo que demuestra que es una complicación infrecuente. Lorca *et al*⁷ lo encontraron en una mujer de 68 años de edad que había sido egresada hacía un mes, después de un doble reemplazo valvular mitral y aórtico, con electrocardiograma y ecocardiograma normales al momento del egreso. Attisani *et al*¹², en una mujer de 77 años, posterior a una cirugía mitral mínimamente invasiva más ablación epicárdica de fibrilación auricular, y el caso de Kogan *et al*¹³ fue una mujer de 62 años de edad, tras una operación electiva de reemplazo valvular mitral y anuloplastia tricuspídea. Por su parte, Yamane *et al*¹⁴, lo describen en una mujer de 68 años, 5 horas después de una cirugía no complicada de sustitución valvular mitral más reparación tricuspídea.

Algunos autores han informado casos de Takotsubo tras cirugía cardíaca no valvular, como aneurisma del seno de Valsalva no coronario roto a aurícula derecha⁶ y mixoma auricular izquierdo¹⁵; y otros, tras cirugía extracardiácatorácica¹⁶ o extratorácica^{17,18}, pero todos coinciden en que el estrés previo a la operación con la consecuente elevación

de catecolaminas endógenas, y la administración de drogas vasoactivas –como la dobutamina–, son factores involucrados en la aparición de este síndrome en el período perioperatorio.

BIBLIOGRAFÍA

- Morales-Hernández AE, Valencia-López R, Hernández-Salcedo DR, Domínguez-Estrada JM. Síndrome de Takotsubo. *Med Int Méx.* 2016;32(4):475-91.
- Peters MN, George P, Irimpen AM. The broken heart syndrome: Takotsubo cardiomyopathy. *Trends Cardiovasc Med.* 2015;25(4):351-7.
- Kato K, Lyon AR, Ghadri JR, Templin C. Takotsubo syndrome: aetiology, presentation and treatment. *Heart.* 2017;103(18):1461-9.
- Pelliccia F, Kaski JC, Crea F, Camici PG. Pathophysiology of Takotsubo Syndrome. *Circulation.* 2017;135(24):2426-41.
- Gaspar J, Gómez Cruz RA. Síndrome Tako-Tsubo (Discinesia antero-apical transitoria): Primer caso descrito en América Latina y revisión de la literatura. *Arch Cardiol Méx.* 2004;74(3):205-14.
- Chiariello GA, Bruno P, Colizzi C, Crea F, Massetti M. Takotsubo Cardiomyopathy Following Cardiac Surgery. *J Card Surg.* 2016;31(2):89-95.
- Lorca R, Callejo F, Pun F, Martín M, Corros C, Alperi A, et al. Takotsubo syndrome after heart valve surgery. *Int J Cardiol.* 2015;197:254-6.
- Pizzino G, Bitto A, Crea P, Khandheria B, Vriz O, Carerj S, et al. Takotsubo syndrome and estrogen receptor genes: partners in crime? *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2017;18(4):268-276.
- Saif MW, Smith M, Maloney A. The First Case of Severe Takotsubo Cardiomyopathy Associated with 5-Fluorouracil in a Patient with Abnormalities of Both Dihydropyrimidine Dehydrogenase (DPYD) and Thymidylate Synthase (TYMS) Genes. *Cureus [Internet].* 2016 [citado 18Abr 2019];8(9):e783. Disponible en: <http://doi.org/10.7759/cureus.783>
- Núñez-Gil IJ, Almendro-Delia M, Andrés M, Sionis A, Martin A, Bastante T, et al. Secondary forms of Takotsubo cardiomyopathy: A whole different prognosis. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2016;5(4):308-16.
- Chhabra L. Comparison of mortality in primary and secondary Takotsubo cardiomyopathy with severe left ventricular dysfunction. *Eur J Heart Fail.* 2019;21(8):1046.
- Attisani M, Campanella A, Boffini M, Rinaldi M. Takotsubo cardiomyopathy after minimally invasive mitral valve surgery: clinical case and review. *J Heart Valve Dis.* 2013;22(5):675-81.
- Kogan A, Ghosh P, Schwammenthal E, Raanani E. Takotsubo syndrome after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2008;85(4):1439-41.
- Yamane K, Hirose H, Reeves GR, Marhefka GD, Silvestry SC. Left ventricular dysfunction mimicking Takotsubo cardiomyopathy following cardiac surgery. *J Heart Valve Dis.* 2011;20(4):471-3.
- García-Delgado M, García-Huertas D, Navarrete-Sánchez I, Olivencia-Peña L, Garrido JM. Soporte con oxigenación de membrana extracorpórea en un síndrome de Takotsubo y QT largo tras cirugía cardíaca. *Med Intensiva.* 2017;41(7):441-3.
- Kinoshita F, Toyokawa G, Tagawa T, Matsubara T, Kozuma Y, Haratake N, et al. Takotsubo Cardiomyopathy Developed After Two-stage Surgery for Double Primary Lung Cancer. *Anticancer Res.* 2018;38(5):2957-60.
- Hammer N, Kühne C, Meixensberger J, Hänsel B, Winkler D. Takotsubo cardiomyopathy - An unexpected complication in spine surgery. *Int J Surg Case Rep.* 2015;6(C):172-4.
- Busse EC, Wiater JM. Perioperative Takotsubo Cardiomyopathy: A Rare Cardiac Complication Following Orthopaedic Surgery: A Case Report. *JBJS Case Connect [Internet].* 2015 [citado 22 Abr 2019];5(3):e64. Disponible en: <http://doi.org/10.2106/JBJS.CC.N.00215>

Postoperative Takotsubo syndrome with severe left ventricular dysfunction following mitral valve replacement

Gustavo de J. Bermúdez Yera¹✉, MD, MSc; Ernesto Chaljub Bravo¹, MD; Yoandy López de la Cruz¹, MD, MSc; Luis F. Vega Fleites², MD; Alay Viñales Torres³, MD; Leonel Fuentes Herrera⁴, MD, MSc; and José R. Pérez de la Paz⁵, MD

¹ Department of Cardiovascular Surgery, ² Department of Interventional Cardiology, ³ Department of Anesthesiology, and

⁴ Intensive Care Unit, Cardiocentro Ernesto Guevara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

⁵ Policlínico Universitario Santa Clara. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Este artículo también está disponible en español

ARTICLE INFORMATION

Received: April 28, 2019

Accepted: May 23, 2019

Competing interests

The authors declare no competing interests

ABSTRACT

Takotsubo syndrome was first described in Japan in late 1989 and early 1990 and featured a group of patients with transient apical dyskinesia and preservation of basal left-ventricular contractility, which resembled the vessel used by fishermen to catch octopus. It is usually seen in situations involving catecholamine release and its clinical picture mimics that of acute myocardial infarction. The case presented occurs, surprisingly, in the postoperative period of cardiovascular surgery and is probably the first one found in this circumstance in Cuba: perioperative ischemia after mitral valve replacement, which recovered within nearly 72 hours, although complete recovery occurred later. Angiographic images are shown.

Keywords: Takotsubo Cardiomyopathy, Cardiac surgery, Mitral valve replacement, Postoperative period

Síndrome de Takotsubo con disfunción grave de ventrículo izquierdo en el postoperatorio de reemplazo valvular mitral

RESUMEN

El síndrome de Takotsubo, descrito por vez primera en Japón a fines de 1989 y principios de 1990, caracteriza un conjunto de pacientes con discinesia apical transitoria y conservación de la contractilidad hacia la base del ventrículo izquierdo, que recuerda la forma de la vasija usada por los pescadores para atrapar pulpos. Habitualmente se observa en situaciones que impliquen elevación de catecolaminas y su cuadro clínico es similar al de un infarto agudo de miocardio. El caso que se presenta ocurrió, sorprendentemente, en el postoperatorio de una cirugía cardiovascular y probablemente sea el primero encontrado en Cuba en esta circunstancia: isquemia perioperatoria tras reemplazo valvular mitral, que se recuperó en aproximadamente 72 horas, aunque su recuperación total fue más tardía. Se muestran las imágenes angiográficas.

Palabras clave: Miocardiopatía de Takotsubo, Cirugía cardíaca, Reemplazo valvular mitral, Período postoperatorio

✉ G.J. Bermúdez Yera
Calle Cuba 610, e/ Barcelona y
Capitán Velasco.
Santa Clara, CP 50200. Villa Clara,
Cuba. E-mail address:
gustavodejesus@infomed.sld.cu

INTRODUCTION

Also known as the broken heart syndrome, of apical dyskinesia and stress-

induced cardiomyopathy, the Takotsubo syndrome was described for the first time in Japan, in 1990¹. It is characterized by transient systolic dysfunction of apical and middle segments of the left ventricle, with preserved contraction of its base, an aspect that –in the left ventriculography– mimics a container/trap traditionally used by Japanese for catching octopus, that is called Takotsubo.

The cardiomyopathy of the same name, most often affects postmenopausal women and routinely is

caused by an intense emotional stress¹. The American Heart Association (AHA) recognized the Takotsubo syndrome, in 2006, as a type of acquired cardiomyopathy².

Its etiology and clinical features are not yet fully clarified³. Many trigger factors have been identified: psychological, exacerbation of systemic disease, neurogenic, pulmonary, gastrointestinal, renal disease and other nonspecific factors. Despite its unknown etiology, exaggerated sympathetic stimula-

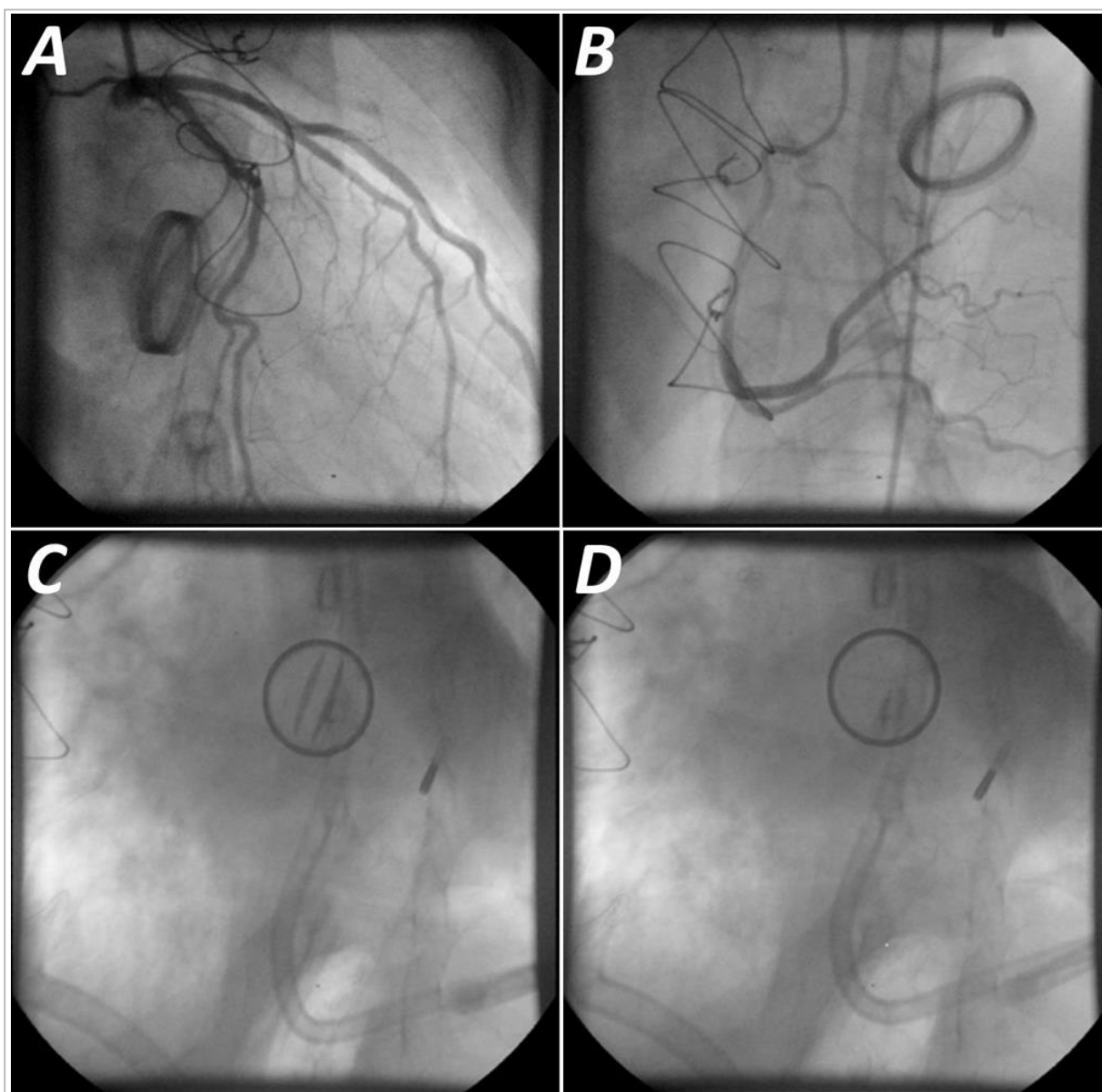


Fig. 1. Angiographic and fluoroscopic images showing the normal left (A) and right (B) coronary arteries, the normofunctional mitral prosthetic valve –open in diastole (C) and closed in systole (D)–, and the unscathed sternal suture.

tion has been proposed as the central factor of its pathophysiology^{3,4}. Patients with this syndrome have higher levels of catecholamine than patients with myocardial infarction with the same Killip class⁴.

The incidence in Latin America was unknown since it was initially described in the Far East (Japan), but Gaspar and Gómez Cruz⁵ reported the first case in Mexico, in 2004; then, two other cases took place in less than one year, which raised a suspicion that the disease was more common than expected in our region and probably there was an undercount because of its similarity with acute coronary syndrome^{1,5}.

CASO CLÍNICO

A 54-year-old woman with a history of rheumatic fever, which –approximately one year before diagnosis– began with symptoms of heart failure (functional class III according to the New York Heart Association) and palpitations. Atrial fibrillation and severe mitral stenosis were diagnosed, with valve area of 0.9 cm² and elevated diastolic gradients. The preoperative screening was indicated, which included a coronary angiography where the coronary arteries without lesions were found, and the other tests were normal.

The surgery was carried out with an anoxic arrest time of 42 minutes and extracorporeal circulation time of 60 minutes, where a bileaflet mechanical prosthetic valve Carbomedics number 27 was implanted, with an uncomplicated transoperative phase. She was moved to the Intensive Care Unit with inotropic support of dobutamine (5 mcg/kg/min) and 30 minutes later, she presented a severe low cardiac output, with cardiorespiratory arrest, thus, the usual resuscitation maneuvers were applied, but having no proper response, the reopening of the median longitudinal sternotomy was decided for an internal cardiac massage, and there was observed a left ventricle with hypokinesia of its entire anterior, lateral and apical walls; only the base was shrinking. The inotropic support was not enough to achieve improvement of hemodynamic parameters, therefore, a balloon of intraaortic counterpulsation was placed for support 1:1.

The patient recovered the hemodynamic parameters, although she remained with hypotension and the electrocardiogram showed ST elevation from V₄ to V₆. The case was collectively discussed, when

considering the acute ischemic event (perioperative infarction) as the most likely cause, there was decided to perform an urgent coronary angiography; but the patient experienced an evident improvement and the procedure was performed 36 hours later, where normal coronary arteries were evidenced (**Fig. 1. A & B**), as well as normofunctional mitral prosthetic valve (in the fluoroscopy, **Fig. 1. C & D**), without paravalvular leaks or obstructions when performing the ventriculography, where a significant motility disorder of the entire left ventricle was observed, except its base; this image evidenced what is describe as the Takotsubo syndrome (**Fig. 2**).

Although the electrical and echocardiographic recovery occurred in the first 72 hours, her definitive recovery was longer, due to the presence of complications such as respiratory distress in need of mechanical artificial ventilation, pneumonia associated with ventilation (required tracheostomy), post-operative mediastinitis and sternal dehiscence; all this resulted in a long hospital stay, but the patient survived and was discharged with good functional capacity, which she has maintained in the external consultation follow-up.

COMENTARIOS

The importance of identifying the Takotsubo syndrome is because it appears similar to an acute myocardial infarction, but with different evolution and prognosis, that is why its treatment is different⁵. Until 2001, all publications in this regard had been from isolated cases or small series, from two to eight patients, but –according to Gaspar and Gómez Cruz⁵– between 2001 and 2002, two large retrospective series from Japan were published: one of 88 patients studied among 1991 and 2000 in 19 hospitals and the other 30, detected between 1983 and 2001 in a single center. These and other recent publications have allowed a better characterization of this syndrome.

There are psychological or physical trigger factors, among which is highlighted the unusual and intense emotional stress, from any cause, vigorous exercise, the surgical procedures or the exacerbation of systemic diseases^{1,5}.

The Takotsubo syndrome is a reversible, acute cardiomyopathy with the same symptoms of an infarction, elevation of biomarkers and acute ischemic electrocardiographic changes. In imaging studies, an important alteration in the contractility of the entire apical cap is highlighted, with compensatory basal

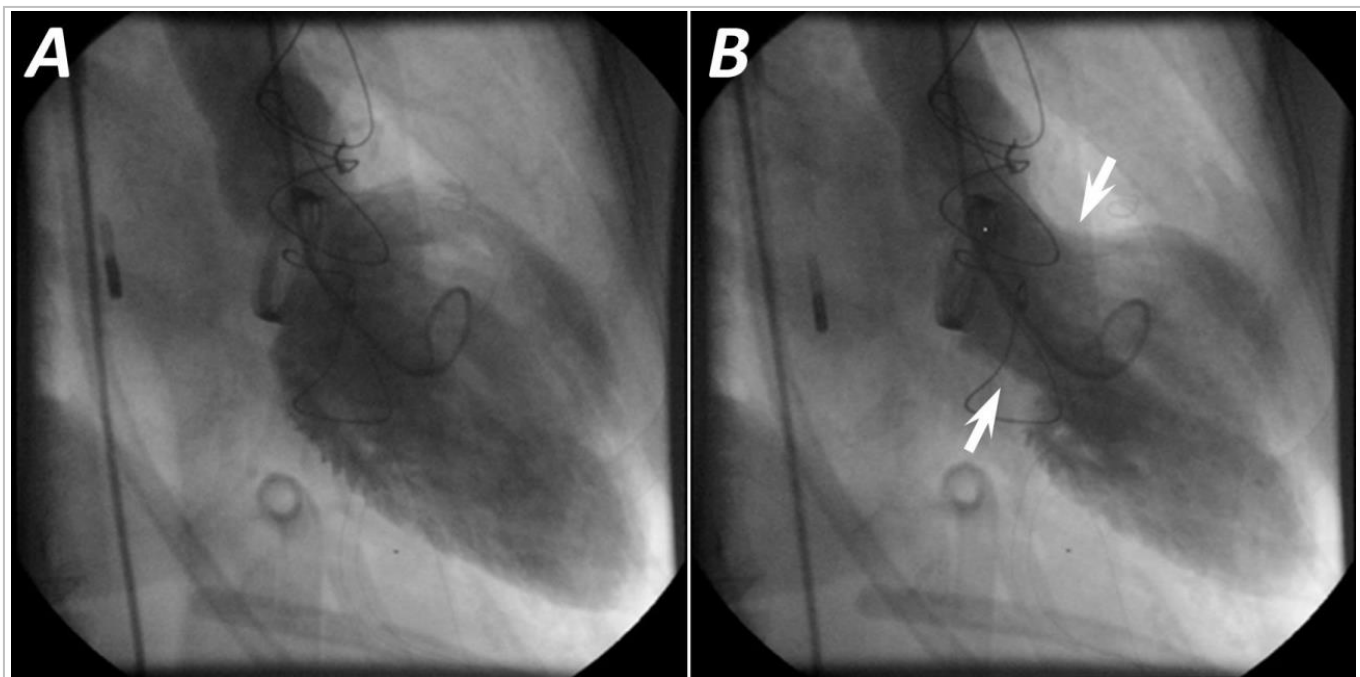


Fig. 2. Left ventriculography **A.** Diastole. **B.** Systole (the arrows indicate the contraction of the basal segments).

hypercontractility. In some cases, the systolic function is so depressed that the hemodynamic situation of the patient becomes Killip IV (cardiogenic shock)⁶, as it happened in the case presented here. If the patient overcomes that moment, it is striking the rapid normalization of ventricular function, low elevation of necrosis markers (taking into account the extensive myocardial involvement) and myocardial alteration of several coronary territories, without significant lesions in the corresponding epicardial vessels^{6,7}.

The stress trigger, which involves the pathophysiology of the syndrome, has a strong environmental component. However, it is conceivable that some people have genetic predisposition to suffer Takotsubo syndrome. There has been registered the presence or absence of functional polymorphisms in genes such as alpha 1, beta 1 and beta 2 adrenergic receptors, GRK5 and involvement of estrogens^{8,9}.

In the primary Takotsubo syndrome, the acute cardiac symptoms are the main reason for seeking medical attention; on the other hand, the secondary takes place in patients hospitalized for another cause, where this associated disease is identified¹⁰. In these patients, the sudden activation of the sympathetic nervous system or the increase in catecholamines is a complication of the primary medical situation^{10,11}.

Few reports of patients with Takotsubo syndrome in postoperative cardiovascular surgery have been found, demonstrating that it is a rare complication. Lorca *et al*⁷ found it in a 68-year-old woman who had been discharged a month ago, after a double mitral and aortic valve replacement, with normal electrocardiogram and echocardiogram at the time of discharge. Attisani *et al*¹², in a 77-year-old woman, after a mitral minimally invasive surgery, plus ablative epicardial atrial fibrillation; also the case of Kogan *et al*¹³, a 62-year-old woman, after an elective surgery of mitral valve replacement and tricuspid annuloplasty. Moreover, Yamane *et al*¹⁴ describe it in a 68-year-old woman, five hours after an uncomplicated mitral valve replacement surgery plus tricuspid repair.

Some authors have reported cases of Takotsubo following non-valvular heart surgery, such as aneurysm of the noncoronary sinus of Valsalva with rupture into right atrium⁶ and left atrial myxoma¹⁵; and others, after thoracic extracardiac surgery¹⁶ or extrathoracic surgery^{17,18}; but all agree that, stress prior to the surgery, with consequent elevation of endogenous catecholamines and vasoactive drug administration –such as dobutamine–, are all factors involved in the occurrence of this syndrome in the perioperative stage.

REFERENCES

- Morales-Hernández AE, Valencia-López R, Hernández-Salcedo DR, Domínguez-Estrada JM. Síndrome de Takotsubo. *Med Int Méx.* 2016;32(4):475-91.
- Peters MN, George P, Irimpen AM. The broken heart syndrome: Takotsubo cardiomyopathy. *Trends Cardiovasc Med.* 2015;25(4):351-7.
- Kato K, Lyon AR, Ghadri JR, Templin C. Takotsubo syndrome: aetiology, presentation and treatment. *Heart.* 2017;103(18):1461-9.
- Pelliccia F, Kaski JC, Crea F, Camici PG. Pathophysiology of Takotsubo Syndrome. *Circulation.* 2017;135(24):2426-41.
- Gaspar J, Gómez Cruz RA. Síndrome Tako-Tsubo (Discinesia antero-apical transitoria): Primer caso descrito en América Latina y revisión de la literatura. *Arch Cardiol Méx.* 2004;74(3):205-14.
- Chiariello GA, Bruno P, Colizzi C, Crea F, Massetti M. Takotsubo Cardiomyopathy Following Cardiac Surgery. *J Card Surg.* 2016;31(2):89-95.
- Lorca R, Callejo F, Pun F, Martín M, Corros C, Alperi A, et al. Takotsubo syndrome after heart valve surgery. *Int J Cardiol.* 2015;197:254-6.
- Pizzino G, Bitto A, Crea P, Khandheria B, Vriz O, Carerj S, et al. Takotsubo syndrome and estrogen receptor genes: partners in crime? *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2017;18(4):268-276.
- Saif MW, Smith M, Maloney A. The First Case of Severe Takotsubo Cardiomyopathy Associated with 5-Fluorouracil in a Patient with Abnormalities of Both Dihydropyrimidine Dehydrogenase (DPYD) and Thymidylate Synthase (TYMS) Genes. *Cureus [Internet].* 2016 [citado 18Abr 2019];8(9):e783. Available at: <http://doi.org/10.7759/cureus.783>
- Núñez-Gil IJ, Almendro-Delia M, Andrés M, Sionis A, Martin A, Bastante T, et al. Secondary forms of Takotsubo cardiomyopathy: A whole different prognosis. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2016;5(4):308-16.
- Chhabra L. Comparison of mortality in primary and secondary Takotsubo cardiomyopathy with severe left ventricular dysfunction. *Eur J Heart Fail.* 2019;21(8):1046.
- Attisani M, Campanella A, Boffini M, Rinaldi M. Takotsubo cardiomyopathy after minimally invasive mitral valve surgery: clinical case and review. *J Heart Valve Dis.* 2013;22(5):675-81.
- Kogan A, Ghosh P, Schwammenthal E, Raanani E. Takotsubo syndrome after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2008;85(4):1439-41.
- Yamane K, Hirose H, Reeves GR, Marhefka GD, Silvestry SC. Left ventricular dysfunction mimicking Takotsubo cardiomyopathy following cardiac surgery. *J Heart Valve Dis.* 2011;20(4):471-3.
- García-Delgado M, García-Huertas D, Navarrete-Sánchez I, Olivencia-Peña L, Garrido JM. Soporte con oxigenación de membrana extracorpórea en un síndrome de Takotsubo y QT largo tras cirugía cardíaca. *Med Intensiva.* 2017;41(7):441-3.
- Kinoshita F, Toyokawa G, Tagawa T, Matsubara T, Kozuma Y, Haratake N, et al. Takotsubo Cardiomyopathy Developed After Two-stage Surgery for Double Primary Lung Cancer. *Anticancer Res.* 2018;38(5):2957-60.
- Hammer N, Kühne C, Meixensberger J, Hänsel B, Winkler D. Takotsubo cardiomyopathy - An unexpected complication in spine surgery. *Int J Surg Case Rep.* 2015;6(C):172-4.
- Busse EC, Wiater JM. Perioperative Takotsubo Cardiomyopathy: A Rare Cardiac Complication Following Orthopaedic Surgery: A Case Report. *JBJS Case Connect [Internet].* 2015 [citado 22 Abr 2019];5(3):e64. Available at: <http://doi.org/10.2106/JBJS.CC.N.00215>