

## Endocarditis infecciosa de corazón derecho con troboembolismo pulmonar en paciente con insuficiencia renal terminal

Dr. Rodolfo Vega Candelario 

Servicio de Cardiología, Hospital General Docente Roberto Rodríguez Fernández. Morón, Ciego de Ávila, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 8 de febrero de 2018  
Modificado: 26 de mayo de 2018  
Aceptado: 19 de junio de 2018

### Conflictos de intereses

El autor declara que no existen conflictos de intereses

### Abreviaturas

EI: endocarditis infecciosa  
IRC: insuficiencia renal crónica

### RESUMEN

La endocarditis infecciosa de corazón derecho es un importante problema a enfrentar debido a sus variadas formas de presentación y, sobre todo, al uso de mayores y mejores procedimientos médicos que requieren de accesos venosos centrales; los cuales, a pesar de ser muy importantes y eficaces, representan un factor de riesgo a padecer esta enfermedad que puede ocasionar fenómenos cardiembólicos con sus efectos deletéreos que ponen en peligro la vida del paciente. La resistencia de los gérmenes al tratamiento y su aparición en pacientes inmunodeprimidos son factores que empeoran el pronóstico. Se presenta el caso de un hombre de 28 años de edad, con endocarditis de corazón derecho e insuficiencia renal terminal.


**Palabras clave:** Endocarditis infecciosa, Insuficiencia renal crónica, Embolismo cardiogénico

### *Right-sided infective endocarditis with pulmonary thromboembolism in a patient with end-stage renal failure*

### ABSTRACT

*Right-sided infective endocarditis is a serious issue to be addressed due to its different forms of presentation and, above all, to the use of greater and better medical procedures that require central venous accesses. Such procedures are important and effective, but constitute a risk factor at the same time; leading to cardiac events with their harmful effects that threaten the patient's life. Bacterial resistance to treatment and their appearance in immunosuppressed patients are factors that worsen prognosis. We report the case of a 28-year-old man with a history of end-stage renal failure presenting right-sided infective endocarditis with pulmonary thromboembolism.*

**Keywords:** Infective endocarditis, Chronic kidney disease, Cardiogenic embolism

 R Vega Candelario  
Edif. 10, Apto. 11. Microdistrito Norte.  
Morón, Ciego de Ávila, Cuba.  
Correo electrónico:  
rvc\_50@infomed.sld.cu

### INTRODUCCIÓN

La presentación clínica clásica de la endocarditis infecciosa (EI) ha variado en los últimos 50 años, debido a que muchos pacientes reciben tratamiento antibiótico incompleto o parcial que contribuye a demorar el diagnóstico<sup>1,3</sup>. En la actualidad la fiebre, la recidiva de la bacteriemia, la insuficien-

cia cardíaca y la embolización sistémica son más comunes que las manifestaciones de hipersensibilidad periférica, la esplenomegalia y la aparición de un nuevo soplo de insuficiencia valvular<sup>3-5</sup>. No obstante, la presencia de fiebre, soplo cardíaco y hemocultivo positivo conceden una alta sospecha a esta enfermedad.

La EI de corazón derecho involucra principalmente a la válvula tricúspide, es rara la localización pulmonar, y es causada frecuentemente por *Candida*, *Pseudomonas* u otras bacterias gram negativas previamente inusuales; que, por localización y tipo de germen, se diferencian de infecciones endocárdicas estreptocócicas o estafilocócicas<sup>5,6</sup>. El uso de drogas por vía endovenosa y los cateterismos venosos prolongados constituyen importantes factores de riesgo<sup>7</sup>.

El diagnóstico de EI derecha tendrá un alto índice de sospecha en pacientes que usan drogas por vía endovenosa o necesitan la colocación prolongada de catéteres venosos y presentan fiebre e infiltrados pulmonares detectados en la radiografía de tórax. La neumonía o la embolia pulmonar puede presentarse en 70-100% de los casos y es frecuente un soplo de regurgitación tricuspídea; además, hasta un 20% de los pacientes pueden tener hemocultivos negativos<sup>5,7</sup>.

## CASO CLÍNICO

Hombre blanco, de 28 años de edad y 41 kg de peso, con antecedentes de insuficiencia renal crónica (IRC) desde los primeros meses de vida (atrofia renal bilateral congénita grave), que estaba en fase terminal y recibió un trasplante renal de donante vivo (hermana), que se complicó con una trombosis del riñón implantado y desencadenó el fracaso del trasplante; por lo que se reincorporó al programa de hemodiálisis (por catéter venoso), en espera de un nuevo trasplante.

Posterior a una de las hemodiálisis programadas el paciente presentó fiebre de 38 °C y escalofríos, por lo que se dejó ingresado para estudio y tratamiento, se retiró el catéter venoso central y se indicaron hemocultivos.

### Examen físico

Mucosas húmedas e hipocoloreadas. Murmullo vesicular disminuido, sin estertores. Ruidos cardíacos rítmicos, con soplo sistólico II/VI en borde esternal

izquierdo bajo y maniobra de Rivero Carballo positiva (aumento de la intensidad durante la inspiración). Frecuencia cardíaca de 108 latidos por minuto y tensión arterial de 200/110 mmHg. El fondo de ojo fue normal y la valoración de las fístulas arteriovenosas radio-cefálica y húmero-cefálica del brazo izquierdo, demostró la posibilidad de acceso para las próximas hemodiálisis y para la administración del tratamiento.

Después de la toma de varias muestras para hemocultivo, se inició tratamiento antibiótico (cefalosporinas y aminoglucósidos) con ajuste de la dosis por la IRC; pero 48 horas posteriores al ingreso el paciente mantenía la fiebre con escalofríos intensos y toma del estado general.

### Evolución

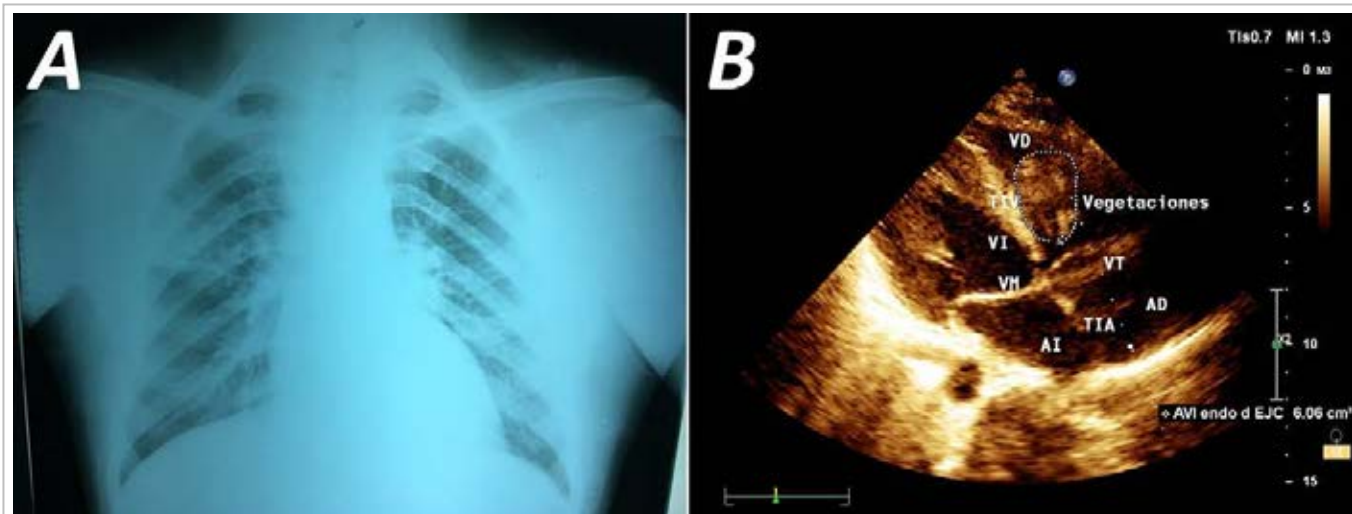
Durante la evolución presentó un cuadro de tos persistente, de difícil control, acompañado de intenso dolor en pecho y espalda, que describió “como si le clavaran un puñal”, y de abundante expectoración con sangre roja, rutilante, disnea, ortopnea, cianosis, sudoración profusa, ansiedad extrema y sensación de muerte inminente; así como hepatomegalia, ingurgitación yugular y edema en miembros inferiores. Además, inestabilidad hemodinámica con hipotensión arterial, taquicardia de 184 latidos por minuto, hiposaturación periférica de oxígeno y dificultad respiratoria; por todo lo cual se decidió intubación orotraqueal y ventilación artificial mecánica.

La radiografía de tórax (**Figura 1A**) mostró imágenes compatibles con un infarto pulmonar y el ecocardiograma transtorácico (**Figura 1B**) demostró la presencia de una masa intracardiaca (en ventrículo derecho), en relación con la válvula tricúspide, compatible con vegetaciones endocárdicas.

En los hemocultivos seriados creció un estafilococo dorado, multirresistente, que finalmente respondió al tratamiento antibiótico combinado con vancomicina, aztreonam y tobramicina.

El estado de extrema gravedad del paciente fue mejorando, se retiró la ventilación mecánica, se descartó la presencia de otros gérmenes, especialmente hongos, por el tamaño de la vegetación, se negativizaron los hemocultivos y, después de 23 días con el tratamiento antibiótico, se encontró mejoría radiológica (**Figura 2A**) y desaparición de la vegetación (**Figura 2B**).

Se mantuvo el tratamiento antibiótico por 6 semanas y se retomó el acceso por las fístulas para las hemodiálisis.

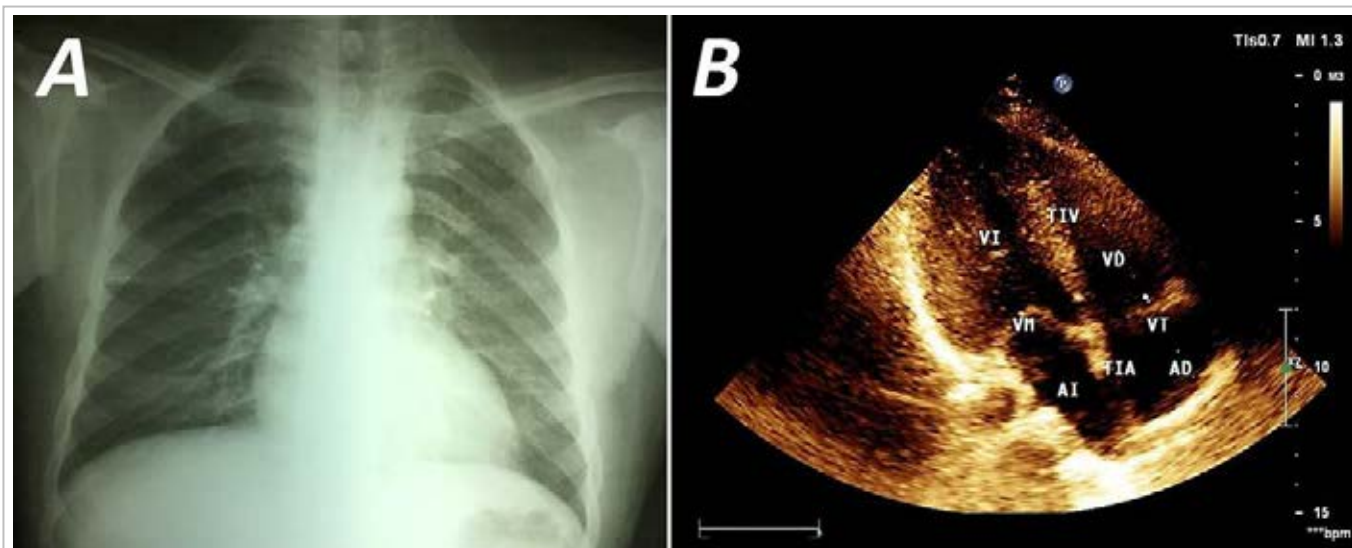


**Figura 1. A.** Radiografía de tórax posteroanterior que muestra lesiones producidas por los fenómenos cardioembólicos múltiples (posible infarto pulmonar derecho) debido a las vegetaciones de corazón derecho. **B.** Imagen ecodensa que sugiere vegetaciones en el ventrículo derecho, adosadas a la válvula tricúspide, e insuficiencia tricuspídea grave. AD, aurícula derecha; AI, aurícula izquierda; TIA, tabique interauricular; TIV, tabique interventricular; VD, ventrículo derecho; VI, ventrículo izquierdo; VM, válvula mitral; VT, válvula tricúspide.

## COMENTARIO

El paciente que se presenta tuvo un tromboembolismo pulmonar grave a partir de una endocarditis infecciosa de corazón derecho, estimulada por el catéter venoso central para las hemodiálisis, que fue

utilizado al considerar que después del trasplante se había perdido la funcionalidad de las fístulas arteriovenosas del miembro superior izquierdo. El gran tamaño de la vegetación se explica por ser un paciente con inmunodeficiencia debido a la IRC, lo cual favoreció la proliferación del germen que, habi-



**Figura 2. A.** Radiografía de tórax posteroanterior y **B.** Ecocardiograma transtorácico, que muestran la mejoría de las lesiones radiológicas y la desaparición de la masa intracardiaca, después del tratamiento antibiótico específico. AD, aurícula derecha; AI, aurícula izquierda; TIA, tabique interauricular; TIV, tabique interventricular; VD, ventrículo derecho; VI, ventrículo izquierdo; VM, válvula mitral; VT, válvula tricúspide.

tualmente, no produce grandes vegetaciones como sí lo hacen los hongos<sup>8</sup>.

En todo paciente con IRC terminal, dependiente de hemodiálisis por catéter venoso central se debe prestar especial atención a la aparición de fiebre, pues los catéteres intravasculares son factores de riesgo para la entrada de gérmenes que pueden colonizar la superficie endocárdica y producir complicaciones graves, con peligro para la vida<sup>8,9</sup>.

Estos dispositivos favorecen la EI de las estructuras cardíacas derechas, la cual es causa frecuente de tromboembolismo e infarto pulmonar, con la posibilidad de producir hemoptisis<sup>10</sup>. Marom *et al*<sup>11</sup> encontraron EI en el 76% de los pacientes con catéter venoso central. La afectación de la válvula pulmonar oscila entre 1,7-2,0%, y es más frecuente en la drogadicción por vía endovenosa y en pacientes con enfermedades cardíacas congénitas<sup>10-13</sup>. Cuando afecta a un corazón sano, el microorganismo más frecuente es el estafilococo dorado; sin embargo, en enfermedades estructurales subyacentes es el estreptococo viridans<sup>5,13</sup>.

Los hemocultivos con antibiograma son imprescindibles para el diagnóstico y tratamiento certeros de la EI, y la ecocardiografía continúa siendo una técnica sensible para detectar las vegetaciones, aunque es su modalidad transesofágica la que tiene mayor valor<sup>13,14</sup>. La antibioticoterapia endovenosa en estos pacientes debe ser por 6 semanas<sup>1,13</sup>, y en los inmunodeprimidos hay que prever la posible presencia de gérmenes oportunistas que pueden ser de difícil identificación en los medios habituales de cultivo<sup>15</sup>. El descubrimiento de nuevos y mejores antimicrobianos han mejorado el pronóstico de estos pacientes; pero no siempre es suficiente con el tratamiento farmacológico, por lo que existen indicaciones precisas para la cirugía<sup>1,13,16</sup>.

Varios autores han planteado que la presencia de fiebre, soplo cardíaco, hemocultivos positivos, evidencia de embolia pulmonar séptica y ausencia de embolia sistémica, sumado a la demostración ecocardiográfica de imágenes compatibles con vegetaciones en las válvulas pulmonar o tricuspídea, elevan la sensibilidad y especificidad del diagnóstico de EI derecha<sup>1,7,10-12,17</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Baddour LM, Wilson WR, Bayer AS, Fowler VG, Tleyjeh IM, Rybak MJ, *et al*. Infective endocarditis in adults: Diagnosis, antimicrobial therapy, and
2. management of complications: A scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;132(15):1435-86.
3. Tissières P, Gervaix A, Beghetti M, Jaeggi ET. Value and limitations of the von Reyn, Duke, and modified Duke criteria for the diagnosis of infective endocarditis in children. *Pediatrics* [Internet]. 2003 [citado 10 May 2018];112(6 Pt 1):e467-471. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/112/6/e467.full.pdf>
4. BinAbdulahak AA, Baddour LM, Erwin PJ, Hoen B, Chu VH, Mensah GA, *et al*. Global and regional burden of infective endocarditis, 1990-2010: a systematic review of the literature. *Glob Heart*. 2014;9(1):131-43.
5. Cahill TJ, Baddour LM, Habib G, Hoen B, Salaun E, Pettersson GB, *et al*. Challenges in infective endocarditis. *J Am Coll Cardiol*. 2017;69(3):325-44.
6. Torres Gómez DA, Reales Agón MF, Roa Bernal JA, Alarcón J. Endocarditis bacteriana y embolismo pulmonar múltiple como complicación asociada en pacientes pediátricos. *Rev Gastrohnutp*. 2015;17(3):S13-6.
7. Ortiz-Bautista C, López J, García-Granja PE, Vilacosta I, Sevilla T, Sarriá C, *et al*. Endocarditis infecciosa derecha en portadores de dispositivos cardíacos: perfil clínico y pronóstico. *Med Clin (Barc)*. 2017;149(11):477-482.
8. Vallabhajosyula S, Varma MD, Vallabhajosyula S, Vallabhajosyula S. Right-sided infective endocarditis in an Indian Intensive Care Unit. *J Glob Infect Dis*. 2016;8(3):124-5.
9. Otome O, Guy S, Tramontana A, Lane G, Karunajeewa H.A retrospective review: Significance of vegetation size in injection drug users with right-sided infective endocarditis. *Heart Lung Circ*. 2016;25(5):466-70.
10. Di Filippo S. Prophylaxis of infective endocarditis in patients with congenital heart disease in the context of recent modified guidelines. *Arch Cardiovasc Dis*. 2012;105(8-9):454-60.
11. Chahoud J, Sharif Yakan A, Saad H, Kanj SS. Right-sided infective endocarditis and pulmonary infiltrates: An Update. *Cardiol Rev*. 2016;24(5):230-7.
12. Marom D, Levy I, Gutwein O, Birk E, Ashkenazi S. Healthcare-associated versus community-associated infective endocarditis in children. *Pediatr Infect Dis J*. 2011;30(7):585-8.
13. Johnson JA, Boyce TG, Cetta F, Steckelberg JM,

- Johnson JN. Infective endocarditis in the pediatric patient: A 60-year single-institution review. *Mayo Clin Proc.* 2012;87(7):629-35.
13. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, Fleisher LA, *et al.* 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2017;70(2):252-89.
14. Bai AD, Steinberg M, Showler A, Burry L, Bhatia RS, Tomlinson GA, *et al.* Diagnostic accuracy of transthoracic echocardiography for infective endocarditis findings using transesophageal echocardiography as the reference standard: A meta-analysis. *J Am Soc Echocardiogr.* 2017;30(7):639-646.e8.
15. Begezsán II, Bejan C, Ghibu L, Dorobăţ CM, Roşu F. Infective endocarditis in non-HIV immunosuppressed patients. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* 2012;116(3):687-91.
16. Raza S, Hussain ST, Rajeswaran J, Ansari A, Trezzi M, Arafat A, *et al.* Value of surgery for infective endocarditis in dialysis patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;154(1):61-70.e6.
17. Ajdakar S, Elbouderkaoui M, Rada N, Drais G, Bouktraoui M. Multiple pulmonary emboli complicating infective endocarditis in a child with congenital heart disease. *Arch Pediatr.* 2015;22(4):401-4.



## Right-sided infective endocarditis with pulmonary thromboembolism in a patient with end-stage renal failure

Rodolfo Vega Candelario , MD

Cardiology Department, Hospital General Docente Roberto Rodríguez Fernández. Morón, Ciego de Ávila, Cuba.

*Este artículo también está disponible en español*

### ARTICLE INFORMATION

Received: February 8, 2018  
Modified: May 26, 2018  
Accepted: June 19, 2018

### Competing interests

The authors declare no competing interests

### Acronyms

CKD: chronic kidney disease  
IE: infective endocarditis

### ABSTRACT

*Right-sided infective endocarditis is a serious issue to be addressed due to its different forms of presentation and, above all, to the use of greater and better medical procedures that require central venous accesses. Such procedures are important and effective, but constitute a risk factor at the same time; leading to cardiac events with their harmful effects that threaten the patient's life. Bacterial resistance to treatment and their appearance in immunosuppressed patients are factors that worsen prognosis. We report the case of a 28-year-old man with a history of end-stage renal failure presenting right-sided infective endocarditis with pulmonary thromboembolism.*

**Keywords:** *Infective endocarditis, Chronic kidney disease, Cardiogenic embolism*

### ***Endocarditis infecciosa de corazón derecho con troboembolismo pulmonar en paciente con insuficiencia renal terminal***


### RESUMEN

La endocarditis infecciosa de corazón derecho es un importante problema a enfrentar debido a sus variadas formas de presentación y, sobre todo, al uso de mayores y mejores procedimientos médicos que requieren de accesos venosos centrales; los cuales, a pesar de ser muy importantes y eficaces, representan un factor de riesgo a padecer esta enfermedad que puede ocasionar fenómenos cardiembólicos con sus efectos deletéreos que ponen en peligro la vida del paciente. La resistencia de los gérmenes al tratamiento y su aparición en pacientes inmunodeprimidos son factores que empeoran el pronóstico. Se presenta el caso de un hombre de 28 años de edad, con endocarditis de corazón derecho e insuficiencia renal terminal.

**Palabras clave:** *Endocarditis infecciosa, Insuficiencia renal crónica, Embolismo cardiogénico*

### INTRODUCTION

The classic clinical presentation of the infective endocarditis (IE) has varied over the past 50 years, because most of the patients receive incomplete or partial antibiotic treatment contributing to delay the diagnosis<sup>1-3</sup>. Currently, fever, recurrent bacteremia, heart failure and systemic embolization

 R Vega Candelario  
Edif. 10, Apto. 11. Microdistrito Norte.  
Morón, Ciego de Ávila, Cuba.  
E-mail address:  
rvc\_50@infomed.sld.cu

are the most common manifestations of peripheral hypersensitivity, splenomegaly and appearance of a new murmur of valvular failure<sup>3-5</sup>. Nevertheless, the presence of fever, cardiac murmur and positive blood culture grant a high suspicion to this disease.

The right heart IE mainly involves the tricuspid valve, the pulmonary location is rare, and it is frequently caused by yeast, pseudomonas and other negative gram bacteria previously unusual; which, by location and type of germ, differ from streptococcal or staphylococcal endocardial infections<sup>5,6</sup>. The use of intravenous drugs and prolonged venous catheterization are important risk factors<sup>7</sup>.

The diagnosis of right IE will have a high index of suspicion in patients using intravenous drugs or who need prolonged placement of venous catheters, present fever and pulmonary infiltrates detected on the chest radiography. Pneumonia or pulmonary embolism may present in 70-100% of the cases and a murmur of tricuspid regurgitation is frequent; in addition, up to 20% of patients may have negative cultures<sup>5-7</sup>.

## CASE REPORT

Here is presented the case of a 28-year-old Caucasian man, 41 kg, with a history of chronic kidney disease (CKD) since the first months of life (severe congenital bilateral renal atrophy), which was in end-stage and received a kidney transplant from a living donor (sister), that complicated by a thrombosis of the implanted kidney and triggered the failure of the transplant; hence, he rejoined the hemodialysis program (for venous catheter), waiting for a new transplant.

After one of the programmed hemodialysis, the patient presented fever of 38°C and chills, thus he was admitted at the hospital for study and treatment; the central venous catheter was removed and blood cultures were indicated.

### Physical examination

Moist and hypopigmented mucous membranes. Vesicular murmur diminished, without rattles. Rhythmic heart sounds, with systolic murmur II/VI in low left sternal border and positive Rivero Carballo maneuver (increase in intensity during inspiration). Heart rate of 108 beats per minute and blood pressure of 200/110 mmHg. The funduscopy was normal and the assessment of radiocephalic and brachiocephalic arteriovenous fistulas of the left arm showed

the possibility of access for the next hemodialysis and treatment administration.

After taking several samples for blood culture, the antibiotic treatment (cephalosporins and aminoglycosides) was started with dose adjustment for CKD; but 48 hours after admission, the patient still had fever with severe chills and poor general condition.

### Evolution

During the evolution, he presented persistent cough, difficult to control, accompanied by severe pain in the chest and back, which described "like being stubbed", and abundant expectoration with red blood, shining, dyspnea, orthopnea, cyanosis, profuse sweating, extreme anxiety and a sense of impending death; as well as hepatomegaly, jugular engorgement and edema in lower limbs. In addition, hemodynamic instability with arterial hypotension, tachycardia of 184 beats per minute, peripheral hypoxaturation of oxygen and respiratory distress; by all which the endotracheal intubation and mechanical artificial ventilation were the decisions made at the moment.

The chest radiography (**Figure 1A**) showed images compatible with a pulmonary infarction and the transthoracic echocardiogram (**Figure 1B**) showed the presence of an intracardiac mass (in the right ventricle), in relation to the tricuspid valve, compatible with endocardial vegetation.

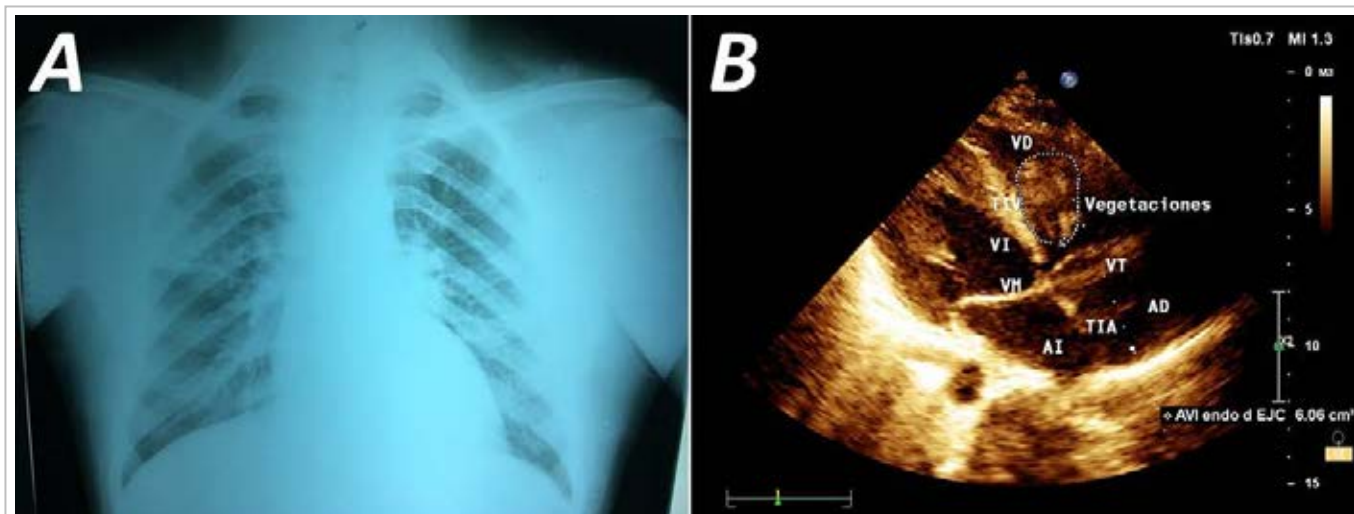
In the serial blood cultures grew a multi-resistant golden staphylococcus, which finally responded to the antibiotic treatment combined with vancomycin, aztreonam and tobramycin.

The state of extreme severity of the patient was improved, mechanical ventilation was removed, the presence of other germs discarded, especially fungi, due to the size of vegetation, the blood cultures were negativized and, after 23 days with the antibiotic treatment, radiological improvement was found (**Figure 2A**) and disappearance of the vegetation (**Figure 2B**).

The antibiotic treatment was maintained for six weeks and the access for the hemodialysis fistulas was reassumed.

### COMMENT

The patient presented had a severe pulmonary thromboembolism from an infective endocarditis of the right heart, stimulated by the central venous

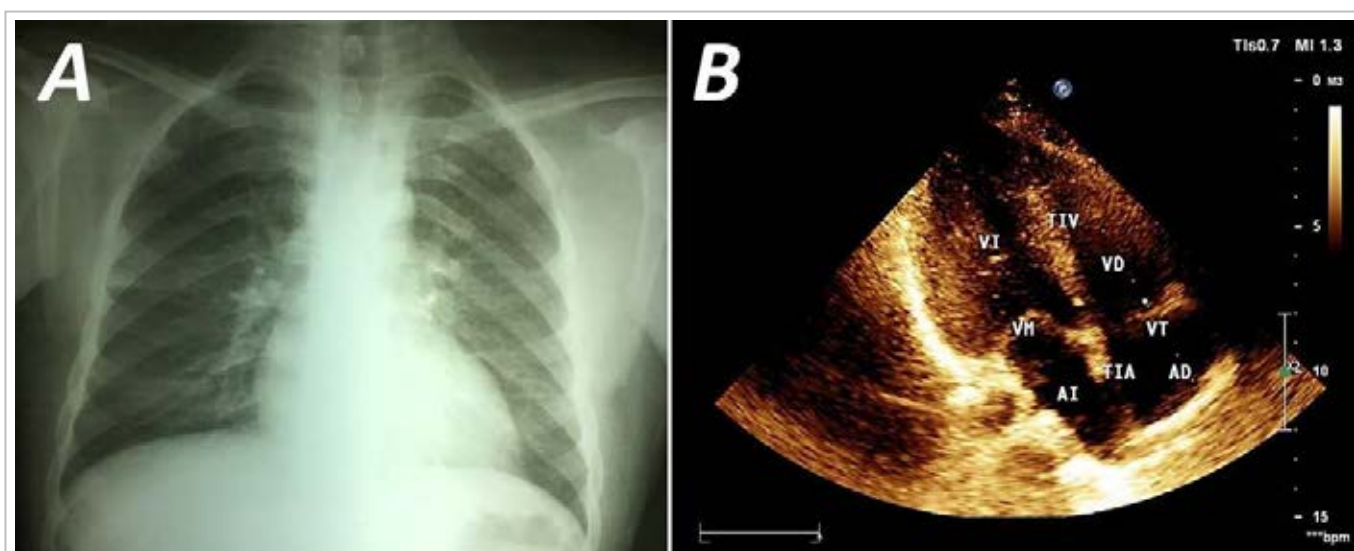


**Figure 1. A.** Posteroanterior chest radiography showing multiple lesions produced by embolic phenomena (possible right pulmonary infarction) due to right heart vegetation. **B.** Echodense image that suggests vegetation in the right ventricular, attached to the tricuspid valve, and severe tricuspid regurgitation. Acronyms in Spanish: AD, right atrium; AI, left atrium; TIA, interatrial septum; TIV, interventricular septum; VD, right ventricle; Vegetaciones; vegetations; VI, left ventricle; VM, mitral valve; VT, tricuspid valve.

catheter for hemodialysis, which was used considering that after transplantation, the functionality of arteriovenous fistulas of the upper left member had been lost. The large vegetation is explained for being a patient with immunodeficiency due to the CKD, which favored the proliferation of germ that usually

produces large vegetation, as fungi do it<sup>8</sup>.

In all patients with terminal CKD, dependent on hemodialysis through central venous catheter, the appearance fever should be paid special attention, because intravascular catheters are risk factors for the entry of germs that can colonize the endocardial



**Figure 2. A.** Posteroanterior chest radiography and **B.** Transthoracic echocardiogram showing improvement of the radiographic lesions and disappearance of intracardiac mass, after specific antibiotic treatment. Acronyms in Spanish: AD, right atrium; AI, left atrium; TIA, interatrial septum; TIV, interventricular septum; VD, right ventricle; VI, left ventricle; VM, mitral valve; VT, tricuspid valve.



surface and cause serious complications, endangering life<sup>8,9</sup>.

These devices favor IE of the right cardiac structures, which is a frequent cause of thromboembolism and pulmonary infarction, with the possibility of producing hemoptysis<sup>10</sup>. Marom *et al*<sup>11</sup> found IE in 76% of patients with central venous catheter. The involvement of the pulmonary valve ranges from 1.7-2.0%<sup>6</sup>, and it is more frequent in intravenously drug addiction and in patients with congenital heart disease<sup>10-13</sup>. When it affects a healthy heart, the most frequent microorganism is the golden staphylococcus; however, in underlying structural diseases is the viridians streptococcus<sup>5,13</sup>.

The blood cultures with antimicrobial susceptibility testing are essential for accurate diagnosis and treatment of IE, and the echocardiography remains a sensitive technique for detecting vegetation, although the transesophageal mode has the greatest value<sup>13,14</sup>. The intravenous antibiotics in these patients should be for six weeks<sup>1,13</sup>, and in the immunosuppressed ones must provide the possible presence of opportunistic pathogens which may be difficult to identify with the usual culture means<sup>15</sup>. The discovery of new and better antimicrobials has improved the prognosis of these patients, but pharmacological treatment is not always enough, hence, there are precise indications for surgery<sup>1,13,16</sup>.

Several authors have suggested that the presence of fever, heart murmur, positive blood cultures, evidence of pulmonary embolism, septic and absence of systemic embolism, next to the echocardiographic demonstration images compatible with vegetation on the pulmonary valve or tricuspid raise the sensitivity and specificity of the right IE's diagnosis<sup>1,7,10-12,17</sup>.

## REFERENCES

- Baddour LM, Wilson WR, Bayer AS, Fowler VG, Tleyjeh IM, Rybak MJ, *et al*. Infective endocarditis in adults: Diagnosis, antimicrobial therapy, and management of complications: A scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;132(15):1435-86.
- Tissières P, Gervais A, Beghetti M, Jaeggi ET. Value and limitations of the von Reyn, Duke, and modified Duke criteria for the diagnosis of infective endocarditis in children. *Pediatrics* [Internet]. 2003 [citado 10 May 2018];112(6 Pt 1):e467-471. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/112/6/e467.full.pdf>
- BinAbdulkhak AA, Baddour LM, Erwin PJ, Hoen B, Chu VH, Mensah GA, *et al*. Global and regional burden of infective endocarditis, 1990-2010: a systematic review of the literature. *Glob Heart*. 2014; 9(1):131-43.
- Cahill TJ, Baddour LM, Habib G, Hoen B, Salaun E, Pettersson GB, *et al*. Challenges in infective endocarditis. *J Am Coll Cardiol*. 2017;69(3):325-44.
- Torres Gómez DA, Reales Agón MF, Roa Bernal JA, Alarcón J. Endocarditis bacteriana y embolismo pulmonar múltiple como complicación asociada en pacientes pediátricos. *Rev Gastrohup*. 2015;17(3):S13-6.
- Ortiz-Bautista C, López J, García-Granja PE, Vilacosta I, Sevilla T, Sarriá C, *et al*. Endocarditis infecciosa derecha en portadores de dispositivos cardiacos: perfil clínico y pronóstico. *Med Clin (Barc)*. 2017;149(11):477-482.
- Vallabhajosyula S, Varma MD, Vallabhajosyula S, Vallabhajosyula S. Right-sided infective endocarditis in an Indian Intensive Care Unit. *J Glob Infect Dis*. 2016;8(3):124-5.
- Otome O, Guy S, Tramontana A, Lane G, Karunajeewa H.A retrospective review: Significance of vegetation size in injection drug users with right-sided infective endocarditis. *Heart Lung Circ*. 2016;25(5):466-70.
- Di Filippo S. Prophylaxis of infective endocarditis in patients with congenital heart disease in the context of recent modified guidelines. *Arch Cardiovasc Dis*. 2012;105(8-9):454-60.
- Chahoud J, Sharif Yakan A, Saad H, Kanj SS. Right-sided infective endocarditis and pulmonary infiltrates: An Update. *Cardiol Rev*. 2016;24(5):230-7.
- Marom D, Levy I, Gutwein O, Birk E, Ashkenazi S. Healthcare-associated versus community-associated infective endocarditis in children. *Pediatr Infect Dis J*. 2011;30(7):585-8.
- Johnson JA, Boyce TG, Cetta F, Steckelberg JM, Johnson JN. Infective endocarditis in the pediatric patient: A 60-year single-institution review. *Mayo Clin Proc*. 2012;87(7):629-35.
- Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, Fleisher LA, *et al*. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll*

- Cardiol. 2017;70(2):252-89.
14. Bai AD, Steinberg M, Showler A, Burry L, Bhatia RS, Tomlinson GA, *et al.* Diagnostic accuracy of transthoracic echocardiography for infective endocarditis findings using transesophageal echocardiography as the reference standard: A meta-analysis. *J Am Soc Echocardiogr.* 2017;30(7):639-646.e8.
  15. Begezsán II, Bejan C, Ghibu L, Dorobăţ CM, Roşu F. Infective endocarditis in non-HIV immunosuppressed patients. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* 2012;116(3):687-91.
  16. Raza S, Hussain ST, Rajeswaran J, Ansari A, Trezzi M, Arafat A, *et al.* Value of surgery for infective endocarditis in dialysis patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;154(1):61-70.e6.
  17. Ajdakar S, Elbouderkaoui M, Rada N, Drais G, Bouuskraoui M. Multiple pulmonary emboli complicating infective endocarditis in a child with congenital heart disease. *Arch Pediatr.* 2015;22(4):401-4.