



Comportamiento del signo ecocardiográfico “D shape” en tromboembolia pulmonar con cor pulmonale crónico

Behavior of the echocardiographic sign “D shape” in pulmonary thromboembolism with chronic cor pulmonale. Case report

Yosiel Arafat Palominos-Gutiérrez,^{*§} Felipe de Jesús Montelongo,^{§} Jonathan Galindo-Ayala,^{***§} Lleny Bocanegra-Flores,^{****§} Carlos Ballesteros-Flores,^{****§} Aurea Carmona-Domínguez^{****§}**

Citar como: Palominos-Gutiérrez YA, Montelongo FJ, Galindo-Ayala J, Bocanegra-Flores L, Ballesteros-Flores C, Carmona-Domínguez A. Comportamiento del signo ecocardiográfico “D shape” en tromboembolia pulmonar con cor pulmonale crónico. Arch Med Urgen Mex. 2025;17(2-3):170-174.

RESUMEN

Se presenta el caso de una mujer de 41 años con obesidad mórbida, tabaquismo crónico y cor pulmonale crónico por enfermedad obstructiva crónica quien fue admitida al Hospital General “Las Américas” en Ecatepec, Estado de México, por neumonía adquirida en la comunidad. Durante su estancia en hospital desarrolló súbitamente disnea progresiva, dolor pleurítico y deterioro hemodinámico. El ecocardiograma de urgencia (point of care) mostró aplanamiento del tabique interventricular y desplazamiento hacia la cavidad del ventrículo izquierdo con el signo “D-shape” (imagen en forma de letra D) al final de la sístole acompañado de datos ecocardiográficos compatibles con sobrecarga aguda de presión del ventrículo derecho y choque.

Ante la alta posibilidad de tromboembolia pulmonar se inició trombólisis parenteral utilizando Alteplasa. Se observó mejoría clínica significativa en las primeras horas y resolución progresiva del signo “D-shape” en el control ecocardiográfico subsecuente. La imagen de una angio-TAC de tórax de alta resolución mostró tromboembolia pulmonar localizada en las ramas segmentarias del ápice izquierdo y base derecha con foco de infarto pulmonar y signos de necrosis central. El desenlace clínico fue satisfactorio.

Este caso ilustra la utilidad del signo “D-shape” como marcador ecocardiográfico dinámico en el contexto de tromboembolia pulmonar aguda. Se destaca su valor para el diagnóstico inicial sobre todo en pacientes con factores de riesgo como la obesidad mórbida, tabaquismo crónico y cor pulmonale crónico permitiendo una intervención terapéutica oportuna y la evaluación de la respuesta terapéutica para mejorar el pronóstico de los casos complejos.

Palabras clave: signo D-shape; embolismo pulmonar; choque cardiogénico; cor pulmonale crónico; obesidad mórbida; trombólisis; ecocardiografía.

ABSTRACT

We present the case of a 41-year-old woman with morbid obesity, chronic smoking and chronic cor pulmonale due to chronic obstructive pulmonary disease who was admitted to the General Hospital “Las Américas” in Ecatepec, State of Mexico for community-acquired pneumonia. During her hospital stay, she suddenly developed progressive dyspnea, pleuritic pain, and hemodynamic deterioration. The emergency point-of-care echocardiogram showed flattening of the interventricular septum and displacement into the left ventricular cavity with a “D-shape” at end-systole, accompanied by echocardiographic findings consistent with acute right ventricular pressure overload and shock.

Due to the high probability of pulmonary thromboembolism, parenteral thrombolysis was initiated using Alteplase. Significant clinical improvement was observed within the first few hours, and progressive resolution of the “D-shape” sign was seen on subsequent echocardiographic follow-up. A high-resolution CT angiogram of the chest showed pulmonary thromboembolism localized to the segmental branches of the left apex and right base, with a focus of pulmonary infarction and signs of central necrosis. The clinical outcome was satisfactory.

This case illustrates the usefulness of the “D-shape” sign as a dynamic echocardiographic marker in the context of acute pulmonary thromboembolism. Its value for initial diagnosis is highlighted, especially in patients with risk factors such as morbid obesity, chronic smoking and chronic cor pulmonale, allowing for timely therapeutic intervention and evaluation of the therapeutic response to improve the prognosis of complex cases.

Keywords: D-shape sign; Pulmonary embolism; Cardiogenic shock; Chronic cor pulmonale; Morbid obesity; Thrombolysis; Echocardiography.

* Médico residente de Medicina crítica. Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital General “Las Américas”. Instituto de Salud del Estado de México, IMSS-Bienestar.

** Jefe de Áreas Críticas, Hospital General “Las Américas”. Instituto de Salud del Estado de México, IMSS-Bienestar. Médico Adscrito del Hospital General de Zona 197. Instituto Mexicano del Seguro Social. Texcoco, Estado de México.

*** Médico adscrito. Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital General “Las Américas”. Instituto de Salud del Estado de México, IMSS-Bienestar.

§ Facultad de Medicina. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México.

§ Ultrasonografía en Medicina Crítica. World Interactive Network Focused On Critical UltraSound (WINFOCUS). México-Italia.

INTRODUCCIÓN

El signo ecocardiográfico conocido como “D-shape” (del idioma inglés, forma de la letra D) es un hallazgo fundamental para identificar la sobrecarga de presión del ventrículo derecho (VD). Se trata de un signo común en la hipertensión pulmonar (HP) y tromboembolia pulmonar (TEP), ya sea en su forma aguda o crónica.^{1,2}

Se presenta cuando el VD está dilatado por el incremento de la poscarga y comprime al ventrículo izquierdo (VI). Se puede observar en la ventana paraesternal del eje corto de un ecocardiograma como una deformación distintiva en forma de la letra “D” durante la sístole y la diástole del VI debido al aplanamiento y desplazamiento del septum hacia la izquierda.³ puede obliterar la cavidad del VI, una de las causas de la caída del gasto cardíaco.

En la TEP aguda, el signo “D-shape” ha mostrado utilidad como un marcador valioso para identificar pacientes con sobrecarga severa del VD y mayor riesgo de desarrollar inestabilidad hemodinámica.^{4,5} supera otros marcadores como la dilatación ventrículo-auricular derecha con inversión de la relación VD/VI y la alteración de la excursión sistólica del plano del anillo tricúspideo o TAPSE. Se ha reportado que este signo tiene una sensibilidad entre 65% y 80% y especificidad del 85% al 95% para predecir HP secundaria a TEP, especialmente en pacientes con compromiso hemodinámico significativo.^{6,7} Además, la persistencia de este signo luego del manejo farmacológico puede ser un indicativo de TEP crónica o HP tromboembólica crónica, lo que le confiere utilidad en el seguimiento de estos pacientes.⁸

Se recomienda que la interpretación del signo “D-shape” sea complementada con otras alteraciones ecocardiográficas de disfunción sistólica del VD (TAPSE, por ejemplo) y con estudios hemodinámicos ya que el signo también se puede encontrar en otras condiciones como la miocardiopatía restrictiva o la pericarditis constrictiva. Su interpretación es difícil ante la presencia de cor pulmonale crónico.^{9,10}

OBJETIVO

Describir la evolución del signo ecocardiográfico “D-shape” en una paciente con TEP y choque con antecedente de obesidad mórbida, tabaquismo crónico y cor pulmonale crónico manejada con terapia de perfusión farmacológica.

REPORTE DE CASO

Mujer de 41 años con obesidad grado III (IMC 41), tabaquismo intenso, hipertensión arterial crónica de 10

años de evolución, TEP 2 años previos manejada con Warfarina por 6 meses y anemia severa hace dos años.

Inició su padecimiento 15 días previos a su admisión al hospital con disnea de medianos esfuerzos, tos, expectoración, rinorrea, fiebre no cuantificada y deterioro de sus condiciones generales. Acudió con un médico privado que le indicó un manejo con fármacos no especificados con la recomendación del uso de oxígeno suplementario en su domicilio. La mejoría fue parcial, a pesar del oxígeno la disnea progresó a pequeños esfuerzos y de reposo, por lo que acudió al Departamento de Urgencias del Hospital General “Las Américas” en Ecatepec, Estado de México. Se documentó saturación capilar de oxígeno 68%, presión sanguínea 120/53 mmHg, frecuencia respiratoria 40 rpm, frecuencia cardíaca 125 lpm y datos compatibles con neumonía adquirida en la comunidad. Se inició manejo antibiótico con levofloxacino y oxígeno suplementario con una mascarilla con reservorio.

Durante su estancia en el Departamento de Urgencias presentó hipotensión arterial 89/38 mmHg por lo que se inició Norepinefrina en infusión continua intravenosa a dosis de 0.18 mcg/K/min. Fue trasladada a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) donde se inició sacubitril/valsartan, atorvastatina, espirolactona y dapagliflozina, con mejoría clínica. En el segundo día de manejo crítico se logró suspender la infusión de norepinefrina.

La radiografía de tórax de su admisión se muestra en la **figura 1**. La **figura 2** muestra el trazo electrocardiográfico inicial. Se realizó un ecocardiograma “point of care” (EPC) transtorácico utilizando un aparato de ultrasonido modelo VINNO A5™ (VINNO Technology Co.) con transductor sectorial a su ingreso. En ventana parasternal eje corto y apical de 4 cámaras se encontró ventrículo izquierdo de 25 mm, ventrículo derecho 52 mm, aurícula derecha 51 mm, y aurícula izquierda 21 mm proporción VD/VI = 2, TAPSE 5 mm y grosor de la pared libre del VD 9 mm.

En el día 4 de su estancia en la UCI presentó dolor intenso del miembro pélvico derecho, parestesias, signos de Ollow y Homans positivos, diaforesis, disnea e inestabilidad hemodinámica con hipotensión severa por lo que se reinició la infusión continua intravenosa de Norepinefrina en dosis hasta 0.20 mcg/k/min. Se practicó un ultrasonido con transductor lineal del miembro pélvico derecho sin encontrar datos de trombosis venosa profunda. Un nuevo EPC transtorácico mostró la presencia del signo ecocardiográfico “D-shape” con desplazamiento del septum interventricular y obliteración severa del VI (**Fig. 3**) que no se había observado previamente. Ante los hallazgos se inició la terapia de perfusión con trombólisis utilizando Alteplasa vía intravenosa a dosis de 10 mg como bolo en el primer minuto y 90 mg en infusión para las siguientes 2 horas. No se reportaron complicaciones.



Figura 2. Radiografía simple del tórax. Se observan infiltrados pulmonares bilaterales de predominio basal, con patrón alveolo-intersticial. Posible pequeño derrame pleural bilateral y silueta cardíaca aparentemente aumentada de dimensiones aunque debe considerarse la posición y obesidad.

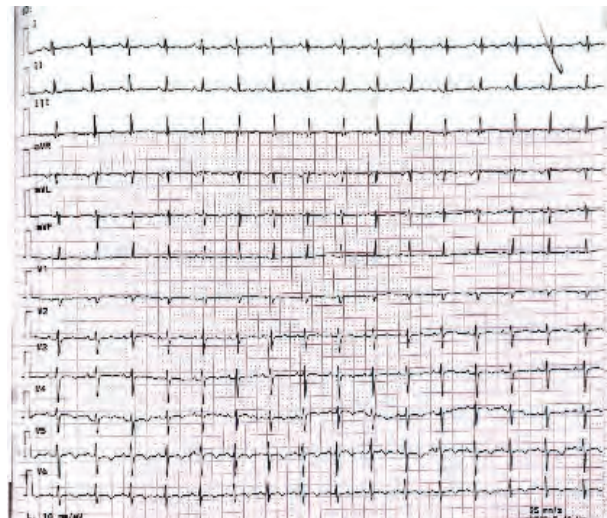


Figura 2. Electrocardiograma en reposo de 12 derivaciones. Se observa ritmo sinusal, frecuencia cardíaca 96 lpm, eje eléctrico a la derecha (AVF positivo y DI negativo) QRS 90 ms, intervalo PR 160 ms, inversión de onda T en derivaciones V1-V3 y en D3 y QRS con rS en V1 y onda S profunda en V6 compatible con sobrecarga ventricular derecha.

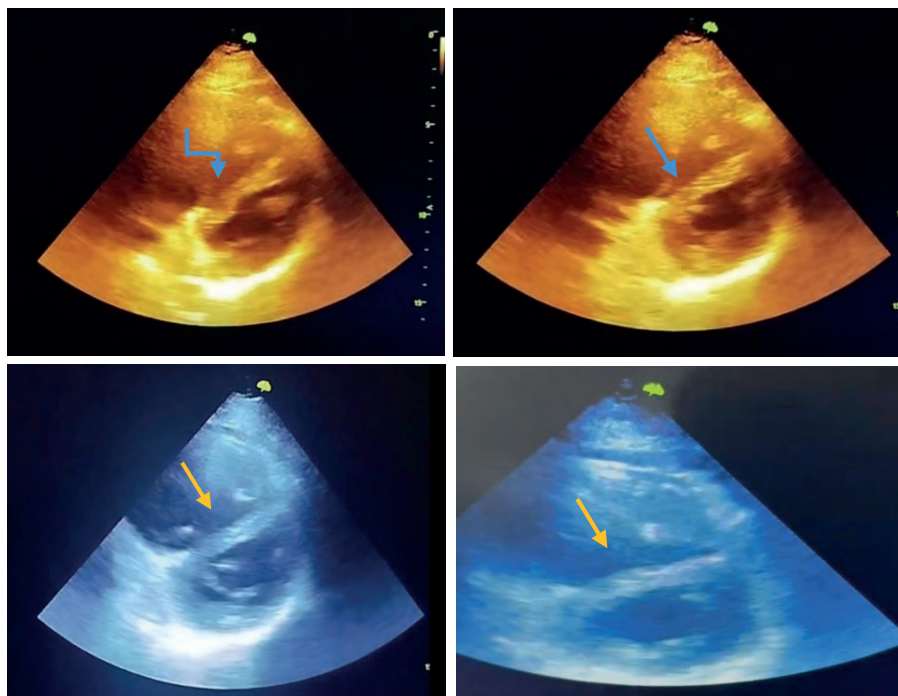


Figura 2. Panel A: Signo ecocardiográfico "D-shape" (flecha). Panel B: Imagen una hora luego de iniciar la trombólisis. Se observa el signo de "D-shape", pero sin la protrusión del septum (flecha). Panel C: Imagen de las 24 horas, muestra el signo "D-shape" (flecha), pero la dimensión de la cavidad del ventrículo izquierdo es mayor. Panel D: Imagen de las 36 horas, el signo "D-shape" casi desaparece (flecha).

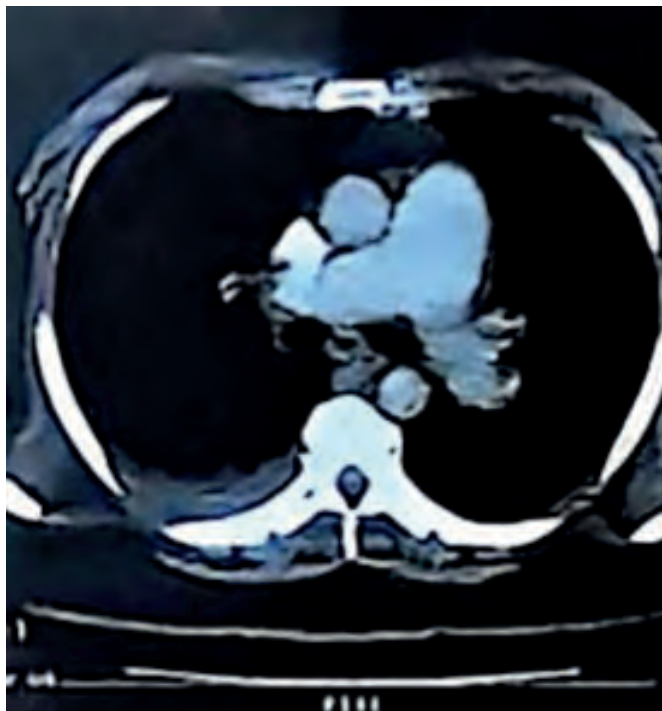


Figura 2. Angio-TAC de alta resolución del tórax. Se observa trombosis pulmonar de aspecto crónico localizada en las ramas segmentarias de la base derecha con focos de infarto pulmonar y signos de necrosis central, escaso derrame pleural derecho y atelectasias laminares derechas.

La mejoría clínica fue evidente con desaparición de la diaforesis y disnea. El signo ecocardiográfico "D-shape" se redujo gradualmente en las imágenes de los ecocardiogramas subsecuentes. (**Fig. 3**) La Norepinefrina en infusión fue disminuída gradualmente y en los 5 días posteriores fue posible su retiro. Las condiciones hemodinámicas de estabilidad permitieron el traslado de la enferma a una sala general donde permaneció 5 días más. La imagen de una angio-TAC de tórax de alta resolución mostró datos compatibles con tromboembolia pulmonar localizada en las ramas segmentarias del ápice izquierdo y base derecha con foco de infarto pulmonar y signos de necrosis central. (**Fig. 4**).

DISCUSIÓN

El presente caso ilustra la utilidad del signo ecocardiográfico "D-shape" como marcador dinámico de sobrecarga aguda del VD en una paciente con múltiples morbilidades (obesidad mórbida, tabaquismo intenso, cor pulmonale crónico, historia de TEP y neumonía adquiri-

da en la comunidad) que desarrolló TEP aguda durante su hospitalización. La aparición del signo ecocardiográfico "D-shape" coincidió con la inestabilidad hemodinámica y su desaparición posterior al manejo trombolítico con Alteplasa. Estos datos refuerzan su utilidad como indicador de la respuesta terapéutica satisfactoria. El caso ilustra la conveniencia de realizar estudios seriados de EPC en todos los pacientes con sospecha clínica de TEP que son admitidos a la UCI como una herramienta de cribado.

El hallazgo del signo "D-shape" en la paciente estudiada apoya el concepto de interdependencia ventricular en el contexto de una sobrecarga aguda de presión del VD por TEP.¹¹ Estudios previos han encontrado que este signo se correlaciona estrechamente con los parámetros hemodinámicos invasivos, particularmente con el aumento de la presión diastólica del VD.¹² La rápida mejoría hemodinámica y clínica de la enferma luego del manejo trombolítico sugiere que el mecanismo predominante del deterioro cardíaco agudo fue la obstrucción vascular aguda más que la remodelación crónica por el cor pulmonale ya establecido. Además, la neumonía como factor desencadenante sugiere que la hipoxemia pudo contribuir a la disfunción del VD, un fenómeno documentado en el síndrome de distrés respiratorio.¹³

La presencia del signo ecocardiográfico "D-shape" en la TEP aguda tiene relevancia pronóstica. Estudios prospectivos han demostrado que su persistencia a 72 horas luego del evento embólico agudo se asocia con mayor mortalidad a 30 días.¹⁴ En un escenario de falla biventricular, se ha reportado que el signo "D-shape" tiene un valor predictivo positivo del 82% para beneficio terapéutico.¹⁵ La identificación clara del signo "D-shape" pueden lograrse incluso en los enfermos con ventana acústica limitada.¹⁶

CONCLUSIÓN

Se presenta el caso de una mujer adulta con morbilidades crónicas y neumonía adquirida en la comunidad con TEP aguda y deterioro clínico y hemodinámico súbito en la que se documentó el signo ecocardiográfico "D-shape". Este hallazgo fue el punto de referencia para decidir el inicio del manejo terapéutico trombolítico, para monitorizar la evolución y para identificar los resultados. Se recomienda su búsqueda intencionada en todos los pacientes con sospecha clínica de TEP que son admitidos a la UCI como una herramienta de cribado.

CONFLICTO DE INTERESES: los autores declaran que no tienen conflictos de intereses para la publicación del caso.

CONSIDERACIONES ÉTICAS: los autores contaron con el consentimiento informado escrito de la paciente para publicar sus datos protegiendo su identidad personal y la de su expediente clínico. Los autores contaron con la autorización de las autoridades médicas del hospital sede que atendió la paciente para la consulta de datos, imágenes e información necesarios para la publicación del caso.

REFERENCIAS

- Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015;28(1):1-39.e14. doi: 10.1016/j.echo.2014.10.003.
- Rudski LG, Lai WW, Afilalo J, Hua L, Handschumacher MD, Chandrasekaran K, et al. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: a report from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2010;23(7):685-713. doi: 10.1016/j.echo.2010.05.010.
- Galiè N, Humbert M, Vachiery JL, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *Eur Heart J*. 2016;37(1):67-119. doi: 10.1093/eurheartj/ehv317.
- Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing GJ, Harjola VP, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. *Eur Heart J*. 2020;41(4):543-603. doi: 10.1093/eurheartj/ehz405.
- McConnell MV, Solomon SD, Rayan ME, Come PC, Goldhaber SZ, Lee RT. Regional right ventricular dysfunction detected by echocardiography in acute pulmonary embolism. *Am J Cardiol*. 1996;78(4):469-73. doi: 10.1016/s0002-9149(96)00339-6.
- Arkles JS, Opatowsky AR, Ojeda J, Rogers F, Liu T, Prassana V, et al. Shape of the right ventricular Doppler envelope predicts hemodynamics and right heart function in pulmonary hypertension. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;183(2):268-276. doi:10.1164/rccm.201004-0601OC
- Janda S, Shahidi N, Gin K, Swiston J. Diagnostic accuracy of echocardiography for pulmonary hypertension: a systematic review and meta-analysis. *Heart*. 2011;97(8):612-622. doi:10.1136/hrt.2010.212084.
- Piazza G, Goldhaber SZ. Chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *N Engl J Med*. 2011;364(4):351-360. doi:10.1056/NEJMra0910203
- Ryan JJ, Thenappan T, Luo N, Ha T, Patel AR, Rich S, Archer SL. The WHO classification of pulmonary hypertension: a case-based imaging compendium. *Pulm Circ*. 2012;2(1):107-121. doi:10.4103/2045-8932.94843.
- Haddad F, Doyle R, Murphy DJ, Hunt SA. Right ventricular function in cardiovascular disease, part II: pathophysiology, clinical importance, and management of right ventricular failure. *Circulation*. 2008 Apr 1;117(13):1717-1731. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.653584
- Vonk-Noordegraaf A, Haddad F, Chin KM, Forfia PR, Kawut SM, Lumens J, et al. Right heart adaptation to pulmonary arterial hypertension: physiology and pathobiology. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(25 Suppl):D22-33. doi:10.1016/j.jacc.2013.10.027.
- Oh JK, Park JH. Role of echocardiography in acute pulmonary embolism. *Korean J Intern Med*. 2023;38(4):456-470. doi: 10.3904/kjim.2022.273
- Vieillard-Baron A. Acute cor pulmonale in acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med*. 2013;39(10):1836-1838. doi:10.1007/s00134-013-3045-2.
- Sánchez O, Trinquart L, Colombet I, Durieux P, Huisman MV, Chatterlier G, Meyer G. Prognostic value of right ventricular dysfunction in patients with haemodynamically stable pulmonary embolism: a systematic review. *Eur Heart J*. 2008;29(12):1569-1577. doi:10.1093/eurheartj/ehn208
- Ammari Z, Hasnie AA, Ruzieh M, Dasa O, Al-Sarie M, Shastri P, et al. Prognostic value of computed tomography versus echocardiography derived right-to-left ventricular diameter ratio in acute pulmonary embolism. *Am J Med Sci*. 2021;361(4):445-450. doi: 10.1016/j.amjms.2020.07.008
- Singh M, Sethi A, Mishra AK, Subrayappa NK, Stapleton DD, Pellikka PA. Echocardiographic imaging challenges in obesity: Guideline recommendations and Limitations of Adjusting to Body Size. *J Am Heart Assoc*. 2020;9(2):e014609. doi: 10.1161/JAHA.119.014609