

## CONCORDANCIA INTEROBSERVADOR DE LA ECOCARDIOGRAFÍA TRANSTORÁCICA EN EL SEGUIMIENTO DE LA EMBOLIA PULMONAR

A. Ballaz Quincoces<sup>1</sup>, C. Jiménez López-Guarch<sup>2</sup>, A. Moreno Arciniega<sup>2</sup>, A. Rivas Guerrero<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Hospital Galdakao-Usansolo, Galdakao, Vizcaya.

<sup>2</sup>Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid.

<sup>3</sup>Hospital Universitario Álava, Vitoria-Gasteiz, Álava.

La **hipertensión pulmonar postrombótica crónica** (HPTEC) y la recién descrita enfermedad tromboembólica crónica son secuelas tras una embolia pulmonar (EP). Uno de los objetivos del seguimiento de la EP debería ser procurar un circuito de diagnóstico lo más precoz posible de estas entidades<sup>1</sup>.

En el contexto del estudio Osiris<sup>8</sup> los investigadores llevaron a cabo un estudio en paralelo para conocer la variabilidad y concordancia interobservador de parámetros ecocardiográficos esenciales para la detección de la hipertensión pulmonar (HP) tras un embolismo pulmonar.

El diagnóstico de HP tras una EP pasa por diversas limitaciones metodológicas. La primera, es el mismo test de cribado: la ecocardiografía transtorácica (ETT). A pesar de su uso extendido, se ha cuestionado su precisión en el diagnóstico de la HP<sup>2</sup>. Fisher *et al.* evaluaron 65 pacientes con diversas formas de HP a los que estudiaron mediante ETT realizadas con una demora de no más de una hora del cateterismo cardiaco derecho (CCD). Fueron frecuentes los fenómenos de sobre o infraestimación. La imprecisión de la ecocardiografía fue definida por una diferencia de más de  $\pm 10$  mmHg comparado con las medidas invasivas. Por lo tanto, la ETT debería ser considerada como una herramienta para la valoración de la probabilidad más que un método diagnóstico sobre la presencia o ausencia definitiva de HP<sup>3</sup>. En el 2011 se publicó un metanálisis de 29 estudios, la sensibilidad y especificidad de la ecocardiografía para estimar la presión arterial pulmonar (PAP) en relación al CCD fue de 83% (95% IC: 73 - 90) y 72% (95% IC: 53 - 85) respectivamente. Los autores concluyeron que la ecocardiografía es una modalidad útil y no invasiva para el cribado de HP, pero debida a limitaciones de la técnica, el CCD debe ser usado en el diagnóstico y monitorización de la HP<sup>4</sup>.

La inquietud por definir mejor el papel de la ecocardiografía motivó la realización de un análisis retrospectivo de 310 pacientes en un único centro. Los pacientes fueron estudiados en el laboratorio de ecocardiografía y a todos se les realizó CCD<sup>5</sup>. En

este análisis, la ecocardiografía demostró una gran precisión diagnóstica, sensibilidad y especificidad en la evaluación de la HP en la práctica clínica de rutina; por lo cual se confirmó su posición como principal y primera herramienta no invasiva. No obstante, el hecho de que los resultados tan positivos se deban a un estudio realizado en un sólo centro con una notable actividad en el laboratorio de ecocardiografía, con personal muy experimentado hace pensar que una limitación importante de la técnica sea la falta de reproducibilidad, medida en la concordancia interobservador.

Aunque los primeros datos en la variabilidad inter e intraobservador de la ecocardiografía fue baja<sup>6</sup>, esto difirió al conocerse datos de la práctica clínica real, fuera de ensayos clínicos o estudios más controlados<sup>7</sup>. La falta de reproducibilidad o de correlación interobservador es una limitación más manifiesta sobretudo en trabajos multicéntricos. No obstante, éstos son necesarios para responder a preguntas epidemiológicas de incidencia y prevalencia en HP tras una embolia pulmonar.

Se planteó un estudio transversal, en el cual un laboratorio de ecocardiografía de un centro nacional experto en HP, Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid, realizó la lectura centralizada de 128 ecocardiografías de seguimiento de EP, procedentes de los cuatro hospitales con más participantes reclutados en el estudio Osiris. La adquisición de las ecocardiografías siguió un protocolo predefinido. La lectura centralizada, fue realizada, sin conocimiento de variables clínicas ni ecocardiográficas del hospital de origen, sobre imágenes grabadas en un CD. La edad media de los 128 incluidos fue de  $65 \pm 16$  años, un 52% fueron varones, el índice de masa corporal (IMC) media fue de  $29 \pm 5,4$  Kg/m<sup>2</sup>. En el 65% el diagnóstico fue de EP no provocada. De los 128 pacientes incluidos, se pudieron analizar 98 pacientes, en los restantes 30 no se obtuvieron todos los datos para poder ser comparados. En la **tabla 1** se muestran la mediana y rango intercuartílico de los diferentes parámetros de la ETT, tanto en los centros participantes como en el centro de referencia. No se encontraron diferencias significativas

Recibido: 18.01.2021 Aceptado: 19.05.2021

Dra. Remedios Otero Candelera  
[rotero@separ.es](mailto:rotero@separ.es)

en parámetros ecocardiográficos hemodinámicos.

El índice de Kappa para determinar si hay o no insuficiencia tricúspide fue débil (kappa: 0,242, error estándar 0,120 [IC 95%: 0,007 - 0,477]), sin embargo, fue bueno cuando se trataba de catalogar la insuficiencia tricúspide en leve o moderada (kappa: 0,776, error estándar 0,219 [IC 95%: 0,346 - 1,205]), **tabla 2**. En 23 pacientes cuyas ecocardiografías fueron informadas como ausencia de IT en sus centros de origen, en el centro de lectura centralizada fue catalogada como IT leve. Esta diferencia hace que la concordancia medida por el Kappa no sea buena en discernir si hay o no IT. Sin embargo en las concordancias de casos leves o moderados, la concordancia fue excelente.

La variable de la velocidad pico de la insuficiencia tricúspide (IT) es la que, según las recomendaciones internacionales, asienta la probabilidad ecocardiográfica de HP<sup>9</sup>; en la figura 1 se proporciona los gráficos de Bland-Altman sobre la velocidad pico IT en cm/seg. Se puede observar cómo todas las mediciones entran dentro del IC 95% de la permisibilidad de la prueba.

Nuestro estudio ha mostrado una baja variabilidad en las mediciones hemodinámicas de la ETT entre diferentes centros, la concordancia ha sido globalmente aceptable, índice de Kappa y Bland-Altman, cuando se trataba de categorizar la IT o la velocidad pico IT. Sin embargo, se detecta mayor tendencia a detectar IT leves en el centro de referencia no detectadas en los centros participantes. Por lo tanto, el incluir en los equipos de seguimiento a cardiólogos expertos en ETT y sensibilizados en el seguimiento de la EP y la detección de HP, conllevará al mejor diagnóstico de IT leves en las ETT realizadas. Recientemente se ha demostrado que la IT puede ser un predictor de mortalidad al año, asociándose mayor mortalidad a mayor intensidad de la IT; 7,7% de mortalidad en pacientes sin IT frente al 16,8% con IT moderadas o 46% con las graves (p <0,001)<sup>10</sup>.

Nuestro estudio tiene las siguientes limitaciones, el protocolo predefinido de adquisición de las imágenes no fue el más óptimo, ya que no incluyo suficientes planos. La falta de diagnósticos de hipertensión pulmonar también es una limitación.

Además, debido a la baja incidencia de hipertensión pulmonar en la cohorte del estudio OSIRIS, los pacientes incluidos en este estudio de concordancia.

Concluimos que, dado el carácter observador dependiente de la ETT, todo estudio multicéntrico debería poseer un análisis adicional de concordancia para la correcta interpretación de sus datos.

**AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen a la *FUNDACION NEUMOSUR* el apoyo recibido mediante la concesión de la ayuda al proyecto 12/2014.

Agradecemos el soporte metodológico e informático recibido de D. Emilio García Cabrera (DeLosClinical).

**Tabla 1.** Parámetros de la Ecocardiografía Transtorácica en el seguimiento de la Embolia Pulmonar en centros participantes y de referencia.

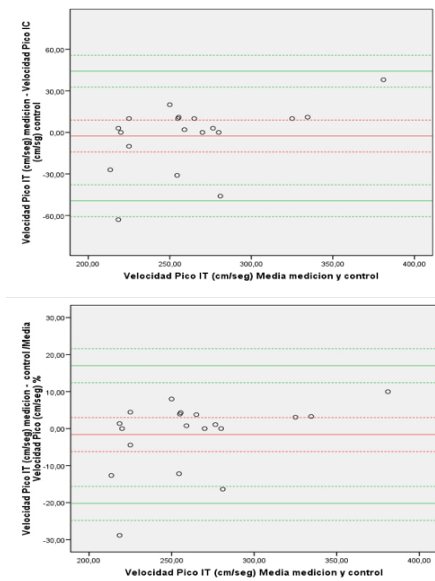
	Centros participantes			Centro de referencia		
	N	Median	RIC	N	Median	RIC
<b>DIMENSIÓN Y ESTRUCTURA</b>						
Diámetro diastólico de VI (DdVI) mm	94	46	7,25	92	45	8,8
Diámetro sistólico del VI (DsVI) mm	88	29,5	8	91	28	8
Grosor del septo IV (mm)	94	11	2	92	11	2
Grosor de la pared anterior VI (mm)	92	10	2	92	10	2
Diámetro diastólico	70	33	5,25	84	35	6
Diámetro anteroposterior AI (Paraesternal longitudinal)	67	36	9	91	37	7
Área AD‡	54	14,9	4,4	79	16,2	7
Índice de excentricidad diastólico	20	1	0	65	1	0
Grosor pared libre VD (plano Paraesternal longitudinal)	32	4	0,58	89	4	1
Diámetro tronco de arteria pulmonar (mm)	20	23,5	2,75	9	25	4,5
Diámetro VCI (mm2)†	46	16	3,25	64	14	4
<b>FUNCION SISTODIASTOLICA BIVENTRICULAR</b>						
FEVI por Simpson(%)‡	58	59	7,8	81	62	8
E/A mitral	62	0,81	0,5	82	0,845	0,4
Emit / E' anillo mitral lateral	50	7	3,8	59	7,4	4,1
TAPSE (mm)	85	21	6	86	22	5
Índice de TEI (Doppler convencional)‡	45	0,382	0,1	56	0,31	0,2
Onda Sa TDI anillo tricúspide lateral	66	12,85	3,9	68	12,75	3
<b>HEMODINÁMICOS</b>						
GC por Doppler (L/min)	22	5,6	2,1	50	4,42	1,1
Gradiente VD-AD (mm Hg)	32	26	10,8	36	27,5	18
ITV pulmonar (cm)	10	17,7	8,5	78	17,45	5,9
Velocidad Pico IT (cm/sg.)	34	259	56	36	259	83
Tiempo de aceleración flujo pulmonar (ms)	54	100	45,8	78	101	29

VI: Ventrículo Izquierdo; IV: Interventricular; AI: Aurícula Izquierda; AD: Aurícula Derecha; VD: Ventrículo Derecho; VCI: Vena Cava Inferior; FEVI: Fracción de eyección del Ventrículo Izquierdo; E/A: fracción ondaE con respecto a la onda A; TAPSE: desplazamiento sistólico del anillo tricúspide; Índice de TEI: suma de el tiempo de contracción isovolumétrica y tiempo de relajación dividido por el tiempo de eyección; Onda Sa: deflexión positiva y corresponde a la sístole; TDI: Doppler tisular; GC: Gasto cardíaco; ITV: integral tiempo velocidad; IT: Inurgitación tricuspidea; IVT: †:p <0,05; ‡:p <0,001.

**Tabla 2.** Concordancia en cuanto a la detección de la Insuficiencia Triscupidea.

Centros participantes	Centro de referencia		
	Leve	Moderado	No
Leve	19 (35,2)	1 (1,9)	0
Moderado	0	2 (3,7)	0
No	23 (42,6)	0	9 (16,7)

Figura 1. Gráficos Bland-Altman sobre la velocidad Pico IT (cm/sg.).



El la figura superior se representa la diferencia entre las dos medidas y en figura inferior la diferencia de las dos medidas estandarizadas en %. En rojo la media de las diferencias con el IC95% en rojo discontinuo y en verde el IC95% de permisibilidad de la prueba con el IC de cada uno de los límites en línea discontinua.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Ramírez P, Otero R, Barberà JA. Chronic Pulmonary Thromboembolic Disease. Archivos de Bronconeumología [Internet]. 2020; 56(5): 314–21. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2019.10.027>
2. Fisher MR, Forfia PR, Chamera E et al. Accuracy of doppler echocardiography in the hemodynamic assessment of pulmonary hypertension. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2009; 179(7): 615–21.
3. Habib G, Torbicki A. The role of echocardiography in the diagnosis and management of patients with pulmonary hypertension. European Respiratory Review. 2010; 19(118): 288–99.
4. 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): 612–22.
5. Lafitte S, Pillois X, Reant P et al. Estimation of pulmonary pressures and diagnosis of pulmonary hypertension by doppler echocardiography: A retrospective comparison of routine echocardiography and invasive hemodynamics. Journal of the American Society of Echocardiography. 2013; 26(5): 457–63.
6. Yock PG, Popp RL. Noninvasive estimation of right ventricular systolic pressure by Doppler ultrasound in patients with tricuspid regurgitation. Circulation. 1984; 70(4): 657–62.
7. Liem RI, Young LT, Lay AS et al. Reproducibility of tricuspid regurgitant jet velocity measurements in children and young adults with sickle cell disease undergoing screening for pulmonary hypertension. American Journal of Hematology. 2010; 85(10): 741–5.
8. López R, Lobo JL, Jimenez D et al. Incidence of Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension (CTEPH) at six months of a Pulmonary Embolism (PE). OSIRIS Study. European Respiratory Journal [Internet]. 2017 Sep 1;50(suppl 61):PA560. Available from: [http://erj.ersjournals.com/content/50/suppl\\_61/PA560.abstract](http://erj.ersjournals.com/content/50/suppl_61/PA560.abstract)
9. Galiè N, Humbert M, Vachiery JL et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. European Heart Journal. 2016; 37(1): 67–119.
10. Chorin E, Rozenbaum Z, Topilsky Y et al. Tricuspid regurgitation and long-term clinical outcomes. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2020 Feb 1; 21(2): 157-165. doi: 10.1093/ehjci/jez216. PMID: 31544933.