Correlacion prueba.qxd 27/7/07 08:15 Página 154

MAPFRE MEDICINA, 2007 · VOL.18 · Nº 3 · 154-158 ORIGINAL

Correlación entre la prueba de la marcha de 6 minutos y la ecocardiografía transtorácica en el diagnóstico de la hipertensión arterial pulmonar tromboembólica

Correlation between 6-minute walking test and transthoracic echocardiography for diagnosing chronic thromboembolic pulmonary hypertension

Jiménez D.[1], Escobar C.[2], Martí D.[2], Díaz G.[3], Sueiro A.[1]

[1] Servicio de Neumología, Hospital Ramón y Cajal. Madrid
[2] Unidad de Ecocardiografía. Servicio de Cardiología, Hospital Ramón y Cajal. Madrid
[3] Servicio de Neumología. Hospital La Zarzuela. Madrid

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio fue el evaluar la capacidad de la prueba de la marcha de 6 minutos (6MWT) para predecir hipertensión pulmonar tromboembólica crónica (HPTC) en una cohorte de pacientes con diagnóstico confirmado de tromboembolia de pulmón (TEP).

Material y metodos: Se incluyó prospectivamente en el estudio a todos los pacientes diagnosticados de TEP aguda sintomática en un hospital universitario terciario. Se realizó en todos ellos una ecocardiografía transtorácica y una prueba de la marcha de 6 minutos a las 4 semanas del diagnóstico de TEP. Se analizó la correlación entre la distancia recorrida en el 6MWT y los hallazgos ecocardiográficos.

Resultados: Se estudiaron 86 pacientes con diagnóstico de TEP aguda sintomática. Dieciséis pacientes (19%) presentaron HPTC definida por una presión sistólica pulmonar (PSP) igual o mayor a 30 mm Hg. Con un punto de corte de 300 metros, el valor predictivo negativo del 6MWT para predecir HPTC fue del 93% (IC 95%: 85-100), y el cociente de probabilidad negativo fue de 0.3 (IC 95%: 0.1-1). Existió una correlación estadísticamente significativa entre la PSP determinada por ecocardiografía transtorácica y la distancia en metros recorrida en el 6MWT ($r = 0.79$; $P < 0.001$).

Conclusiones: Existe una correlación significativa entre la presión sistólica pulmonar determinada por ecocardiografía transtorácica y la distancia recorrida en la prueba de la marcha de 6 minutos.

Palabras clave:
Tromboembolia de pulmón. Hipertensión pulmonar. Prueba de la marcha de 6 minutos.

ABSTRACT

Purpose: To determine the diagnostic yield of the 6-minute walking test (6MWT) to predict chronic thromboembolic pulmonary hypertension (CTPH) in a cohort of patients with acute pulmonary embolism (PE).

Methods: The study population included consecutive patients with confirmed diagnosis of acute symptomatic PE. All patients underwent transthoracic echocardiography and 6MWT 4 weeks after diagnosis. The correlation between the distance walked in the 6MWT and the echocardiographic findings was analized.

Results: Of the 86 study patients, 19% had a diagnosis of pulmonary hypertension, defined by a systolic pulmonary pressure equal or greater than 30 mm Hg. With a predefined cut-off point of 300 hundred metres, the negative predictive value of the 6MWT for CPTH was 93% (95% CI, 85-100). The negative likelihood ratio was 0.3 (95% CI, 0.1-1). There was a significant correlation between the systolic pulmonary pressure measured by transthoracic echocardiography and the distance walked in the 6MWT ($r = 0.79$; $P < 0.001$).

Conclusions: There is a significant correlation between the systolic pulmonary pressure measured by transthoracic echocardiography and the distance walked in the 6MWT.

Key words:
Pulmonary embolism. Pulmonary hypertension. 6MWT.

MAPFRE MEDICINA, 2007; 18 (3): 154-158

Correspondencia:
D. Jiménez Castro
Servicio de Neumología. Hospital Ramón y Cajal
Dpto. de Medicina. Universidad de Alcalá de Henares. 28034 Madrid
djc_69_98@yahoo.com

Correlacion prueba.qxd 27/7/07 08:16 Página 155

MAPFRE MEDICINA, 2007 · VOL.18 · Nº 3 · 154-158

INTRODUCCIÓN

La hipertensión pulmonar tromboembólica crónica (HPTC) se ha considerado clásicamente una complicación infrecuente de la tromboembolia de pulmón (TEP), asociada a una morbimortalidad significativa (1-3). Sin embargo, Pengo et al. han demostrado recientemente una incidencia de HPTC de un 4% en los dos primeros años de seguimiento de pacientes con un primer episodio de TEP (4).

La ecocardiografía transtorácica constituye la técnica diagnóstica de elección de la HPTC. No obstante, se trata de una técnica no disponible en todos los medios, costosa y dependiente de operador. Por el contrario, en el campo de la cardiología el ejercicio físico ha adquirido un protagonismo significativo como método de diagnóstico y de evaluación de los pacientes a través de las pruebas de esfuerzo (5, 6). En este sentido, el test de la marcha de los 6 minutos (6MWT) es una prueba muy sencilla, reproducible, y que no requiere un equipamiento costoso (7). Se ha demostrado una correlación entre la distancia recorrida en el 6MWT y el consumo máximo de O_2 de los pacientes con insuficiencia cardiaca (8).

El objetivo del presente estudio fue el de evaluar prospectivamente la capacidad del 6MWT para predecir la HPTC determinada por ecocardiografía transtorácica en una cohorte de pacientes consecutivos con diagnóstico confirmado de TEP.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

Se realizó un estudio prospectivo de cohorte en un Hospital terciario universitario entre enero y diciembre de 2006.

Pacientes y criterios de selección

Se incluyeron en el estudio todos los pacientes diagnosticados consecutivamente de TEP aguda sintomática en el Servicio de Urgencias del Hospital Ramón y Cajal, Madrid, España. El diagnóstico de TEP se confirmó mediante el hallazgo en la angioTC de un defecto intraluminal parcial rodeado de contraste o una oclusión completa de una arteria pulmonar en dos cortes consecutivos de TC (9). El diagnóstico de TEP mediante gammagrafía de ventilación/perfusión se realizó en los casos de alta probabilidad definidos según criterios PIOPED (10) (al menos un defecto de perfusión segmentario o dos subsegmentarios con ventilación normal), o en los casos con sospecha clínica de TEP, gammagrafía no concluyente y ecografía de miembros inferiores diagnóstica que mostrase un defecto de compresibilidad de la luz venosa como signo de trombosis venosa profunda (TVP).

Intervenciones

Los pacientes fueron tratados con HBPM a dosis ajustadas al peso del paciente cada 12 horas durante un mínimo de cinco días. Se inició la administración de antagonistas de la vitamina K junto con la HBPM entre el primer y el tercer día de tratamiento y la HBPM fue interrumpida cuando el INR era estable y superior a 2,0. La monitorización de los niveles de INR se realizó de acuerdo con las prácticas locales del centro.

Ecocardiografía transtorácica

Se realizó una ecocardiografía transtorácica a todos los pacientes a las 4 semanas del diagnóstico de TEP. Las ecocardiografías fueron interpretadas por cardiólogos sin información sobre las características clínicas de los pacientes. Se consideró el diagnóstico de hipertensión arterial pulmonar en los pacientes con una presión sistólica pulmonar (PSP) igual o mayor a 30 mm Hg (11).

Test de la marcha de 6 minutos

El 6MWT fue realizado en todos los pacientes el mismo día de la realización de la ecocardiografía transtorácica. Los pacientes fueron instruidos para caminar a lo largo de un pasillo llano de 50 metros con la intención de cubrir la máxima distancia posible. El incentivo verbal durante la prueba se realizó cada minuto utilizando sólo las frases recomendadas por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) (12), y evitando estímulos gestuales.

Correlacion prueba.qxd 27/7/07 08:16 Página 156

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan como media + desviación estándar y se comparan con el test de la t de Student para datos emparejados y no emparejados. Las variables categóricas se representan como porcentajes y se comparan con el test de la chi cuadrado, o con el test exacto de Fisher en caso necesario. La correlación entre el 6MWT y los parámetros ecocardiográficos se determinó utilizando el coeficiente de correlación de Pearson. Los valores de p inferiores a 0,05 fueron considerados estadísticamente significativos. El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico SPSS versión 11.5.

RESULTADOS

Entre Enero de 2006 y Noviembre de 2006 se ha diagnosticado a 94 pacientes de TEP aguda sintomática en el Servicio de Neumología del Hospital Ramón y Cajal. En 6 pacientes no se pudo realizar la ecocardiografía transtorácica a las 4 semanas después del diagnóstico de TEP. Dos pacientes fueron perdidos en el seguimiento. La población final consistió en 86 pacientes (91%) con diagnóstico de TEP aguda sintomática.

Dieciséis pacientes (19%) presentaron criterios ecocardiográficos de hipertensión pulmonar. Las características de los pacientes con o sin criterios ecocardiográficos de hipertensión pulmonar se comparan en la Tabla 1. El hallazgo de algún sig-

TABLA 1. Características basales de los 86 pacientes, de acuerdo con la presencia o ausencia de hipertensión pulmonar

	Hipertensión N = 16	No hipertensión N = 70	Odds ratio (95% IC)	P
Características clínicas,				
Edad > 65 años	4 (21%)	41 (58%)	0.2 (0.1-0.8)	0.02
Sexo varón	9 (56%)	38 (54%)	1.1 (0.4-3.2)	0.9
Factores de riesgo para ETEV,				
Cáncer	2 (12%)	12 (17%)	0.7 (0.1-3.4)	0.9
Cirugía	1 (6%)	7 (17%)	0.6 (0.1-5.2)	0.5
Inmovilización > 4 días	3 (19%)	20 (29%)	0.6 (0.1-2.2)	0.6
ETEV previa	0 (0%)	9 (13%)	-	0.3
Comorbilidad,				
EPOC	3 (19%)	10 (14%)	1.4 (0.3-5.7)	0.9
Insuficiencia cardiaca	3 (19%)	14 (20%)	0.9 (0.2-3.7)	0.8
Presentación clínica,				
Síncope	6 (38%)	12 (17%)	2.9 (0.9-9.5)	0.1
Disnea	11 (69%)	40 (57%)	1.6 (0.5-5.2)	0.5
Dolor torácico	3 (19%)	38 (54%)	0.2 (0.1-0.7)	0.02
Frecuencia cardiaca > 100 lpm	5 (31%)	19 (27%)	1.2 (0.4-4.0)	0.9
PO2 < 60 mm Hg	8 (50%)	39 (56%)	0.8 (0.3-2.4)	0.9
Hallazgos electrocardiográficos,				
BRDHH	2 (12%)	10 (14%)	0.9 (0.2-4.4)	0.8
Patrón S1Q3T3	1 (6%)	11 (16%)	0.4 (0-3.0)	0.5
Prueba de la marcha de 6 minutos,				
Distancia recorrida > 300 metros	3 (19%)	38 (54%)	0.2 (0.1-0.7)	0.02

Abreviaturas: ETEV, enfermedad tromboembólica venosa; EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica; lpm, latidos por minuto; BRDHH, bloqueo rama derecha haz His; TEP, tromboembolia de pulmón; IC, intervalos de confianza.

Correlacion prueba.qxd 27/7/07 08:19 Página 157

TABLA 2. Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del 6MWT para predecir hipertensión pulmonar

	%	IC 95%
Sensibilidad	81	62-100
Especificidad	54	43-66
Valor predictivo positivo	29	16-42
Valor predictivo negativo	93	85-100
Cociente probabilidad positivo	1.9	1.3-2.5
Cociente probabilidad negativo	0.3	0.1-1.0

Abreviaturas: IC, intervalos de confianza.

no de hipertensión pulmonar fue más frecuente en los pacientes menores de 65 años; y cuando el dolor torácico fue el síntoma de presentación de la TEP.

De los 86 pacientes estudiados, 45 (52%) recorrieron menos de 300 metros en el 6MWT: 13 en el grupo con hipertensión pulmonar, y 32 en el grupo con ecocardiografía normal. Por tanto, el 6MWT demostró un alto valor predictivo negativo de mortalidad (93%), pero el valor predictivo positivo fue bajo (Tabla 2).

Nuestro estudio encontró una correlación significativa entre la presión sistólica pulmonar determinada por ecocardiografía transtorácica y la distancia recorrida en el 6MWT (r = 0.79; P < 0.001) (Figura 1).

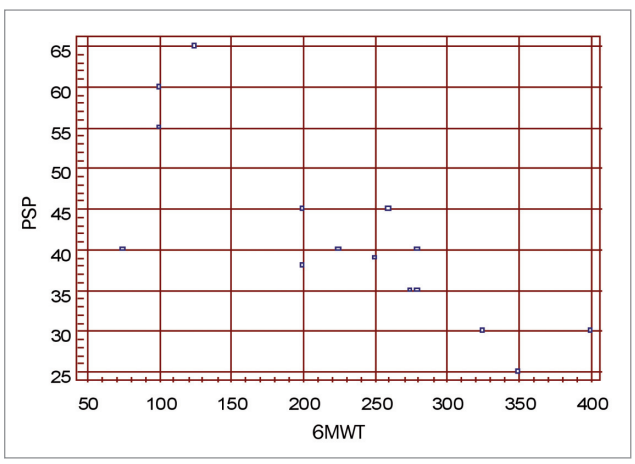

Fig. 1. Correlación entre la presión sistólica pulmonar (PSP) y la distancia recorrida (metros) en el 6MWT en el grupo de pacientes con hipertensión pulmonar.

DISCUSIÓN

Hay dos hallazgos fundamentales que se derivan de este estudio. En primer lugar, la hipertensión pulmonar persiste a las 4 semanas del diagnóstico en un porcentaje significativo de pacientes con TEP aguda sintomática. En segundo lugar, existe una correlación significativa entre la presión arterial pulmonar determinada por ecocardiografía transtorácica y la distancia recorrida en el 6MWT.

Tradicionalmente se había considerado que la hipertensión pulmonar era una complicación poco frecuente de la tromboembolia de pulmón. Sin embargo, en una serie de 223 pacientes con un primer episodio de TEP aguda sintomática la incidencia acumulada de HPTC fue de 1% a los 6 meses, 3,1% al año, y 3,8% a los 2 años (4). En nuestra serie se produjo una incidencia de HPTC extraordinariamente alta (19%) comparada con dos estudios (13, 14), aunque similar a un tercero (15). Dos son los motivos que pueden justificar nuestros resultados. En primer lugar, la ecocardiografía transtorácica se realizó de forma rutinaria a todos los pacientes, con independencia de que refirieran o no síntomas. En segundo lugar, el punto de corte elegido para el diagnóstico de HPTC fue bajo (PSP > 30 mm Hg) (15).

En nuestra experiencia, el valor predictivo negativo para hipertensión pulmonar del 6MWT fue excelente (93%). Sin embargo, el pequeño número de eventos de la serie analizada limita la utilidad práctica de este valor predictivo. En este sentido, el cociente de probabilidad negativo (0.3) indica que el 6MWT aporta escaso valor añadido a la clínica en la selección de pacientes con diagnóstico de TEP para el despistaje de la hipertensión pulmonar tromboembólica.

La edad inferior a los 65 años se asoció de forma estadísticamente significativa al desarrollo de HPTC. Este hallazgo coincide con resultados previamente publicados (4), en los que los pacientes jóvenes presentaron un riesgo mayor de HPCT (con un odds ratio de 1,79 por década de la vida). Los pacientes en los que el episodio trombótico debutó en forma de dolor torácico presentaron un riesgo significativamente menor de desarrollar HPTC. Una posible explicación es que estos pacientes presentan émbolos dista-

Correlacion prueba.qxd 27/7/07 08:20 Página 158

les que producen infarto pulmonar, mientras que los grandes émbolos afectan a arterias pulmonares de mayor calibre y aumentan el riesgo de HTPC (16).

Nuestro estudio tiene algunas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta. En primer lugar, el tamaño muestral es insuficiente para extraer conclusiones definitivas sobre la capacidad del 6MWT para predecir HPTC. En segundo lugar, la inclusión de pacientes con comorbilidades que afectan al resultado del 6MWT (enfermedades articulares, miopatías) puede limitar los resultados obtenidos en nuestra serie.

En conclusión, la HPTC es una complicación frecuente en pacientes diagnosticados de TEP. Aunque existe una correlación significativa entre los resultados de la ecocardiografía transtorácica y los del 6MWT, el cociente de probabilidad negativo obtenido es insuficiente para utilizar la prueba de la marcha de los 6 minutos en el despistaje de la hipertensión pulmonar tromboembólica crónica.

Referencias bibliográficas

1. Moser KM, Auger WR, Fedullo PF. Chronic major-vessel thromboembolic pulmonary hypertension. Circulation 1990; 81: 1735-1743.
2. Jamieson SW, Kapelanski DP. Pulmonary endarterectomy. Curr Probl Surg 2000; 37: 165-252.
3. Mayer E, Dahm M, Hake U, et al. Mid-term results of pulmonary thromboendarterectomy for chronic thromboembolic pulmonary hypertension. Ann Thorac Surg 1996; 61: 1788-1792.
4. Pengo V, Lensing AW, Prins MH, et al. Incidence of chronic thromboembolic pulmonary hypertension after pulmonary embolism. N Engl J Med 2004; 350: 2257-2264.
5. Maroto Montero JM. Prevención secundaria en su rehabilitación y cardiopatía isquémica ¿fantasía o realidad? Rev Esp Cardiol 1989; 42: 49-64.
6. Meyrs J, Gullestad L, Vagelos R, et al. Clinical, hemodynamic, and cardiopulmonary exercise test determinants of survival in patients referred for evaluation of heart failure. Ann Intern Med 1998; 129: 286-293.
7. Miyamoto S, Nagaya N, Satoh T, et al. Clinical correlates and prognostic significance of six-minute walk test in patients with primary pulmonary hypertension. Am J Respir Crit Care Med 2000; 161: 486-492.
8. Cahalin LP, Mathier MA, Semigran MJ, Dec GW, Disalvo TG. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. Chest 1996; 110: 325-332.
9. Remy-Jardin M, Remy J, Wattinne L, Giraud F. Central pulmonary thromboembolism: diagnosis with spiral volumetric CT with the single-breath-hold-technique-comparison with pulmonary angiography. Radiology 1992; 185: 381-387.
10. PIOPED investigators. Value of ventilation/perfusion scan in acute pulmonary embolism: results of the prospective investigation of the pulmonary embolism diagnosis (PIOPED). JAMA 1990; 263: 2753-2759.
11. Rubin LJ. Diagnosis and management of pulmonary arterial hipertensión: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. Chest 2004; 126: 4S-6S.
12. Vilaró J, Prueba de marcha de 6 minutos. En: Burges F, Casán P (eds). Manual SEPAR de procedimientos. Procedimientos de evaluación de la función pulmonar. Madrid: Permanyer 2004: 100-112.
13. Paraskos JA, Adelstein SJ, Smith RE, et al. Late prognosis of acute pulmonary embolism. N Engl J Med 1973; 289: 55-58.
14. Hall RJ, Sutton GC, Kerr IH. Long-term prognosis of treated acute massive pulmonary embolism. Br Heart J 1977; 39: 1128-1134.
15. Ribeiro A, Lindmarker P, Johnsson H, et al. Pulmonary embolism. One-year follow-up with echocardiography doppler and five-year survival analysis. Circulation 1999; 99: 1325-1330.
16. Lobo JL, Zorrilla V, Aizpuru F, et al. Clinical síndromes and clinical outcome in patients with pulmonary embolism. Chest 2006; 130: 1817-1822.