

# Diagnóstico gammagráfico del tromboembolismo pulmonar agudo

A. Capelastegui, M. Oribe, C. Esteban, V. Llorens\*, J.L. Miguélez\*\* y A. Marco\*\*

Servicio de Neumología. Hospital de Galdakao. \*Servicio de Medicina Nuclear. Hospital de Cruces.

\*\*Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital de Galdakao. Vizcaya.

Hemos querido conocer nuestra prevalencia de tromboembolismo pulmonar agudo (TEP), así como establecer la confianza diagnóstica de la gammagrafía pulmonar (GG) y la influencia del contexto clínico (CC). Para ello hemos realizado un estudio prospectivo durante 2 años, exigiendo para el diagnóstico la arteriografía pulmonar o la GG de perfusión normal. Sobre un total de 97 pacientes, 73 (75%) han sido diagnosticados de TEP. En el grupo de 58 pacientes con GG de ventilación/perfusión (V/Q) 33 casos tenían un test de "alta probabilidad", de ellos 32 con TEP (sensibilidad 88%, especificidad 94%). Si combinamos la GG de V/Q de "alta probabilidad" con un CC de "alta sospecha" obtenemos una sensibilidad del 51% y una especificidad del 100%. Hay un grupo de pacientes (28) con más edad y con mayor grado de disnea y taquipnea que no fueron capaces de realizar la GG de ventilación. De los 21 pacientes con GG de "alta probabilidad", 19 casos tenían TEP (sensibilidad 86%, especificidad 85%). Si combinamos el test GG de "alta probabilidad" con un CC de "alta sospecha" tenemos una sensibilidad del 32% y una especificidad del 100%. La GG de perfusión normal excluye el TEP clínicamente relevante. Los resultados GG de "intermedia o baja" probabilidad, incluso si lo combinamos con el CC, no tienen validez diagnóstica.

*Arch Bronconeumol 1994; 30: 381-384*

## Introducción

Los avances registrados en el manejo de la enfermedad tromboembólica venosa (ETV) no han conseguido todavía que el tromboembolismo pulmonar (TEP) deje de ser un proceso con cifras importantes de morbilidad y mortalidad. Carecemos de información nacional en este sentido. Se utilizan datos de Estados Unidos; en ocasiones muy criticados, que estiman en 500.000 los casos anuales, resultando alrededor de 50.000 defun-

## Scintigraphic evaluation for diagnosis of acute pulmonary thromboembolism

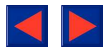
We aimed to determine the prevalence of acute pulmonary embolism (APE) in our population and to establish the diagnostic reliability of pulmonary scintigraphy (PS), as well as the influence of the clinical context (CC). During a 2-year prospective study, patients were diagnosed by either pulmonary angiography or normal-perfusion PS. A diagnosis of APE was made in 73 (75%) of a total of 97 patients. In the group of 58 patients diagnosed by ventilation/perfusion (V/Q) PS, 33 were classified as "highly probably" having APE; 32 of these in fact had the syndrome (sensitivity 88%, specificity 94%). Combining the "highly probable" patients with the "highly suspected" patients diagnosed by ventilation/perfusion PS, we obtained a sensitivity of 51% and specificity of 100%. Ventilation scintigrams were unobtainable in 28 older patients with greater dyspnea and tachypnea, who were unable to perform the maneuvers. Of the 21 "highly probable" patients as assessed by PS, 19 were diagnosed as having APE (sensitivity 86%, specificity 85%). Combining the "highly probable" patients with the "highly suspected" group, we obtained a sensitivity of 32% and specificity of 100%. Normal perfusion PS excludes clinically relevant APE. "Intermediate" or "slight" probability PS results, even when combined with CC, have no diagnostic validity.

ciones<sup>1-4</sup>. Podríamos subrayar su importancia añadiendo que el TEP puede suponer aproximadamente el 5% de los ingresos en los servicios de neumología, y además precisa la puesta en marcha de un gran número de recursos sanitarios.

A pesar de su relevancia, nos encontramos todavía con aspectos controvertidos como puede ser la significación del contexto clínico (CC) dentro de la estrategia diagnóstica. El CC carece de especificidad pero sigue constituyendo la base inicial para la sospecha diagnóstica y la posterior puesta en marcha de exploraciones complementarias. En este sentido ha trabajado el grupo PIOPED<sup>5</sup>, comprobando que la incorporación del grado de sospecha clínica en la estrategia diagnóstica del TEP modifica sensiblemente los resultados.

Correspondencia: Dr. M. Oribe Ibáñez.  
Servicio de Neumología. Hospital de Galdakao.  
B.º Labeaga, s/n. 48960 Galdakao. Vizcaya.

Recibido: 25-8-93; aceptado para su publicación: 3-2-94.



Cuando iniciamos este trabajo prospectivo sobre el TEP, además de analizar la influencia del contexto clínico en la estrategia diagnóstica, nos propusimos establecer la confianza de nuestros propios tests diagnósticos y conocer nuestra prevalencia.

### Material y método

Se han estudiado prospectivamente desde el 1 de junio de 1989 al 1 de junio de 1991 todos los pacientes con sospecha de TEP ingresados en un Hospital General de 400 camas que cubre una Comarca Natural de 300.000 habitantes. La inclusión de casos la han realizado exclusivamente los neumólogos del propio hospital.

La sospecha de TEP se basó en la existencia de un contexto clínico adecuado (CC). El protocolo incluía la historia clínica, gasometría arterial, electrocardiograma (ECG) y radiografía de tórax. A todos los casos se les practicó en un plazo inferior a 72 horas una gammagrafía pulmonar (GG). Si ésta resultaba normal, el diagnóstico de TEP quedaba excluido. En caso contrario y en un plazo inferior a 48 horas se realizaba una arteriografía pulmonar (AP). Los patrones válidos de referencia han sido los resultados de la arteriografía y la gammagrafía pulmonar normal con control evolutivo concordante. El control evolutivo se ha extendido a lo largo de un año.

### Contexto clínico

Se ha considerado como contexto clínico la valoración conjunta de los signos, síntomas, PaO<sub>2</sub>, ECG y radiografía de tórax. Esta valoración se realizó al finalizar el estudio de forma retrospectiva por 4 lectores independientes con los siguientes criterios: "alta sospecha", TEP como primera posibilidad diagnóstica; "sospecha intermedia", TEP como una posibilidad diagnóstica más; "baja sospecha", el TEP no podrá descartarse del todo. Las discordancias fueron consensuadas. Los lectores desconocían el diagnóstico final y la identificación de los casos, así como el resultado de la GG y de la arteriografía. No se pactaron previamente los datos específicos para su inclusión en los 3 grupos establecidos.

### Gammagrafía pulmonar

La gammagrafía de perfusión se ha obtenido utilizando 3-4 ml de macroagregados de albúmina marcada<sup>6</sup> con tecnecio-99m. Para la imagen de ventilación<sup>7,8</sup> se ha utilizado también el tecnecio-99. Las proyecciones utilizadas han sido las 6 consideradas estándar. Para la interpretación de las imágenes se han utilizado los criterios de Biello et al<sup>9</sup>. La interpretación de las imágenes se realizó por dos lectores independientes sin información sobre el caso.

### Arteriografía

La arteriografía pulmonar se ha realizado por vía antecubital o femoral, siguiendo métodos y criterios de interpretación ya descritos<sup>10</sup>. La lectura se realizó de forma independiente por 2 radiólogos vasculares sin información sobre el caso. Se ha considerado diagnóstico de TEP exclusivamente cuando había defectos de llenado intraluminal y/o terminación abrupta de vaso importante. Quedaban excluidos los pacientes con edades superiores a 70 años, infarto agudo de miocardio reciente, o una descompensación severa cardíaca y/o respiratoria. La severidad del TEP se ha valorado utilizando el índice de Miller (IM)<sup>11</sup>.

### Método estadístico

Se ha calculado la sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) de la gammagrafía y de ésta con el curso clínico, en el diagnóstico del TEP. Las variables continuas se han comparado con el test de Mann-Whitney y las variables categóricas con el de la ji cuadrado. Todos los valores de la p referidos son para un test de dos colas.

### Resultados

A lo largo de 2 años se han protocolizado prospectivamente y de forma consecutiva 149 pacientes con sospecha de TEP. Se han incluido en este trabajo los 97 pacientes que disponían de estándares válidos de referencia: 73 pacientes con diagnóstico arteriográfico de TEP, 17 pacientes con arteriografía normal, 7 pacientes con GG de perfusión normal y control evolutivo concordante. Nuestra prevalencia de TEP, por consiguiente, ha sido del 75% (73 de 97).

A los 52 pacientes excluidos no se les realizó arteriografía: 23 por edad superior a 80 años; 14 por haber sobrepasado los plazos establecidos; 10 por problemas técnicos y cinco por falta de autorización.

### Valoración del contexto clínico

La valoración del CC (clínica + radiografía + ECG + PO<sub>2</sub>) ha sido de "alta probabilidad" en 50 pacientes (51,5%), de los que 43 (86%) tenían TEP. En 36 pacientes (37%) el CC se ha considerado como de "intermedia probabilidad"; de ellos 27 (75%) tenían TEP. Los 11 (11,5%) restantes han sido valorados como de "baja probabilidad"; de ellos tres (27%) tenían TEP.

### Gammagrafía pulmonar

De los 97 pacientes incluidos en este trabajo, 58 (60%) tenían GG de ventilación/perfusión (V/Q), en 28 (29%) la GG de perfusión era anormal y no se les realizó GG de ventilación, en siete (7%) la GG era normal y en 4 casos (4%) la severidad del cuadro clínico obligó a realizar un diagnóstico arteriográfico sin previa GG. Al grupo de pacientes con sólo GG de perfusión no se les puede realizar la ventilación por falta de colaboración. Si comparamos las dos poblaciones vemos que la edad de los pacientes con sólo GG de perfusión es superior a la que tiene GG de V/Q (edad media 63,2 ± 12 años, 56,7 ± 16, p < 0,05). También se han comprobado ciertas diferencias (sin significación estadística, p < 0,06) con respecto a la disnea y a la taquipnea más frecuente en el grupo con sólo GG de perfusión. No se han objetivado diferencias significativas con respecto al resto de los parámetros que engloban el CC.

En el grupo de 58 pacientes con GG de V/Q, los resultados figuran en la tabla I. La GG "alta probabilidad" tiene sensibilidad de 68%, especificidad de 94%, VPP de 97% y VPN de 54%. Si la GG es de "baja probabilidad" tiene sensibilidad de 23%, especificidad de 50%, VPP de 55% y VPN de 20%.

Los resultados de 28 pacientes con GG sólo de perfusión figuran en la tabla II. La GG de "alta probabilidad" tiene una sensibilidad de 86%, especificidad de 85%, VPP de 90,5% y VPN de 79%. La GG ha sido considerada de "intermedia probabilidad" en 4 casos (14%), de ellos dos (50%) con TEP, y de "baja probabilidad" en 3 casos (11%), de ellos uno (33%) con TEP.

*Valoración conjunta del contexto clínico y la gammagrafía comparando con los resultados arteriográficos*

Los resultados de la combinación del CC y la GG aparecen reflejados en las tablas III y IV. En el grupo de 58 pacientes en GG de V/Q, cuando la GG es "alta" y el CC es de "alta sospecha" tenemos sensibilidad de 51%, especificidad de 100%, VPP de 100% y VPN de 44%. Si la GG es de "alta probabilidad", el CC es "sospecha intermedia"; tenemos sensibilidad de 17%, especificidad de 94%, VPP de 89% y VPN de 30%.

En el grupo de 28 pacientes con GG sólo de perfusión, cuando la GG es de "alta probabilidad" y el CC es de "alta sospecha" tenemos una sensibilidad de 32%, especificidad de 100%, VPP de 100% y VPN de 46%. Si la GG es de "alta probabilidad" y el CC es "sospecha intermedia" tenemos sensibilidad de 50%, especificidad de 92%, VPP de 92% y VPN de 52%.

#### Arteriografía pulmonar

Hemos realizado 90 arteriografías (60% del total), 73 (81%) con diagnóstico de TEP y 17 (19%) normales. El valor medio del IM ha sido  $7,54 \pm 6$ . El 53% de los casos consiguieron un IM menor de 5, entre 5 y 14 en el 28% y mayor de 14 en el 19% restante. Se han presentado complicaciones en 4 pacientes (4,4%), todas por alteraciones del ritmo que revirtieron rápidamente sin mayor trascendencia.

#### Discusión

Hemos realizado a lo largo de 2 años un trabajo prospectivo dirigido fundamentalmente a validar nuestros propios tests diagnósticos y a conocer nuestra prevalencia de TEP. Todos nuestros casos se incorporaban al protocolo sin conocer el resultado de los tests diagnósticos adicionales. Los médicos responsables de la inclusión de casos han sido neumólogos de nuestro servicio sensibilizados por el tema. Aunque se ha tratado de evitar planteamientos selectivos, llama la atención nuestra elevada prevalencia (75%), que contrasta con series importantes como la de la Universidad de McMaster (50%)<sup>6,7</sup> y, sobre todo, con la más reciente del grupo PIOPED (33%)<sup>5</sup>. También apunta a esa dirección el hecho de que el 51% de nuestros casos tengan un CC de "alta sospecha" frente al 10% del grupo PIOPED, y que tan sólo el 11,5% de nuestros casos se haya considerado de "baja sospecha" frente a un 26% del grupo PIOPED.

Parece por tanto razonable asumir un sesgo en nuestra serie al incluir sobre todo pacientes con alta

TABLA I  
Comparación del resultado de la gammagrafía de ventilación/perfusión con la arteriografía

Categoría gammagráfica	TEP	No TEP	Total
Alta	32	1	33
Intermedia	4	1	5
Baja	11	9	20
Normal	-	7	7
Total	47	18	65

TABLA II  
Comparación del resultado de la gammagrafía de perfusión con la arteriografía

Categoría gammagráfica	TEP	No TEP	Total
Alta	19	2	21
Intermedia	2	2	4
Baja	1	2	3
Normal	-	7	7
Total	22	13	35

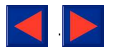
TABLA III  
Valoración conjunta del contexto clínico y la gammagrafía ventilación/perfusión

Categoría gammagráfica	Contexto clínico						Total
	Alto		Intermedio		Bajo		
	TEP/No TEP	TEP/No TEP	TEP/No TEP	TEP/No TEP	TEP/No TEP	TEP/No TEP	
Alta	24	0	8	1	0	0	33
Intermedia	2	1	2	0	0	0	5
Baja	5	2	5	4	1	3	20
Normal	0	2	0	3	0	2	7
Total	36		23		6		65

TABLA IV  
Valoración conjunta del contexto clínico y la gammagrafía de perfusión

Categoría gammagráfica	Contenido clínico						Total
	Alto		Intermedio		Bajo		
	TEP/No TEP	TEP/No TEP	TEP/No TEP	TEP/No TEP	TEP/No TEP	TEP/No TEP	
Alta	7	0	11	1	1	1	21
Intermedia	1	2	-	-	1	0	4
Baja	0	1	0	1	1	0	3
Normal	0	2	0	3	0	2	7
Total	13		16		6		35

sospecha de TEP. Este hecho puede guardar relación con que la inclusión de casos ha sido realizada exclusivamente por neumólogos muy sensibilizados con el tema. En todo caso se nos podrían haber teóricamente "escapado" algunos casos de TEP con sospecha clínica baja o intermedia. Este hecho resulta difícil de demostrar; no obstante, utilizando indicadores secundarios como son porcentaje de reingresos, evidencia desproporcionada de TEP en autopsias, porcentaje elevado de fallecimientos no previsibles o de tasas de mortalidad, no se han constatado nuevos casos de TEP.



Si analizamos el valor diagnóstico de la GG en el grupo con GG de V/Q tan sólo uno (5,9%) de los 18 pacientes sin TEP tenía un GG de "alta probabilidad". Esto significa una especificidad de 94,4%, cifra similar a la obtenida en la mayoría de la serie<sup>5,7,11-14</sup>. También coincidimos en la falta de sensibilidad de este test al no identificar al 32% de los casos con TEP. Nuestra elevada prevalencia influye en nuestro elevado VPP (97%), superior al 86% del grupo de McMaster<sup>6,7</sup> y al 87% del trabajo de PIOPED<sup>5</sup>. Entre los 20 pacientes con GG de "baja probabilidad", 11 (55%) tenían TEP. Coincidimos también en este sentido con las conclusiones de Hull et al<sup>8</sup> al considerar este test sin significación diagnóstica. Las discrepancias registradas con respecto al PIOPED<sup>5</sup> (14% de TEP en GG de baja probabilidad) podrían explicarse por diferencia en la interpretación de los pequeños defectos gammagráficos.

La utilidad de valorar conjuntamente el CC y los resultados GG ya ha sido señalado en la serie PIOPED<sup>5</sup>. Nuestros resultados coinciden con ello. El VPP de la GG de "alta probabilidad" mejora cuando se acompaña de un CC de "alta sospecha". En los 24 pacientes con esa combinación el VPP pasa del 97 al 100%. Sin embargo, la utilización del CC no mejora la eficacia de los resultados con GG de baja o intermedia probabilidad. Debemos ser cautos al interpretar estos resultados, ya que nuestra valoración clínica ha sido retrospectiva y tampoco se especificaron previamente las características de cada grupo clínico.

Aunque las ventajas de la GG de V/Q sobre la GG de perfusión parece demostrada<sup>15-17</sup>, nos hemos encontrado con un grupo de pacientes (28 casos, 29%) en los que únicamente se ha podido cumplimentar la GG de perfusión. Se trata de un grupo de pacientes con una edad media superior, con más disnea y taquipnea, que son incapaces de realizar el test de ventilación. Nuestros resultados están limitados por una casuística muy reducida, no obstante nos indican que si la GG es de "alta probabilidad", la sensibilidad es del 86% y la especificidad del 84% con un VPP de 90,5%. Estos datos coinciden con los publicados por Stein PD et al<sup>18</sup>, aunque ellos utilizan los criterios diagnósticos del PIOPED. Si combinamos el resultado GG de "alta probabilidad" con un CC de "alta sospecha", la sensibilidad baja al 32% aunque el VPP es del 100%.

En nuestra serie hemos encontrado 7 pacientes (7%) con GG normal, que no fueron tratados con anticoagulantes. Los controles evolutivos realizados periódicamente a lo largo de un año, en los que se incluía una GG de perfusión, resultaron normales. Estos datos vuelven a avalar el hecho de que la GG de perfusión normal excluye un TEP clínicamente relevante<sup>19-21</sup>.

Podríamos concluir señalando que la GG V/Q de "alta probabilidad" puede asumirse como diagnóstico de TEP. Su fiabilidad mejora cuando el CC es de "alta sospecha". Los resultados de las GG de "intermedia" y "baja probabilidad" necesitan tests diagnósticos adicionales. Cuando sólo disponemos de GG de perfusión, un resultado gammagráfico de alta probabilidad,

sobre todo con una alta sospecha clínica, puede asumirse como diagnóstico de TEP.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bell WR. Pulmonary Embolism. Advances and Problems. Am J Med 1982; 72: 181-183.
- Collado A, Villalta J, Bambi JA, Ingelmo M. Valor diagnóstico y pronóstico de los factores asociados al tromboembolismo pulmonar. Estudio de 70 casos autopsiados. Med Clin 1986; 86: 265-267.
- Rosenow EC, Osmundson PJ, Brown ML. Pulmonary embolism. Mayo Clin Proc 1981; 56: 161-178.
- Lilienfeld DE, Chan E, Ehland J, Godbold JH, Landrigan PJ, Marsh G. Mortality from pulmonary embolism in the United States: 1962 to 1984. Chest 1990; 98: 1.067-1.072.
- The PIOPED Investigators. Value of the ventilation/perfusion scan in acute pulmonary embolism: Results of the prospective investigation of pulmonary embolism diagnosis (PIOPED). JAMA 1990; 263: 2.753-2.759.
- Hull RD, Hirsh J, Carter CJ, Jay RM, Dodd PE, Ockelford PA et al. Pulmonary angiography, ventilation lung scanning, and venography for clinically suspected pulmonary embolism with abnormal perfusion lung scan. Ann Intern Med 1983; 98: 891-899.
- Hull RD, Hirsh J, Carter CJ, Raskob GE, Gill GJ, Jay RM et al. Diagnostic value of ventilation/perfusion lung scanning in patients with suspected pulmonary embolism. Chest 1985; 88: 819-828.
- Hull RD, Raskob GE. Low probability lung scan findings: a need for change. Ann Intern Med 1991; 114: 142-143.
- Biello DR. Radiological scintigraphic evaluation of patients with suspected pulmonary thromboembolism. JAMA 1987; 257: 3.257-3.259.
- Dalen JE, Brooks HL, Johnson LW, Meister SG, Szucs MM, Dexter L. Pulmonary angiography in acute pulmonary embolism: Indications, techniques and results in 367 patients. Am Heart J 1971; 81: 175-185.
- Miller GAH, Sutton GC, Kerr IH, Gibson RV, Honey M. Comparison of streptokinase and heparin in treatment of isolated acute massive pulmonary embolism. Br Med J 1971; 2: 681-684.
- McNeil BJ. A diagnostic strategy using ventilation/perfusion studies in patients suspect for pulmonary embolism. J Nucl Med 1976; 17: 613-616.
- Cheely R, McCartney NH, Perry JR, Delany DJ, Bustad L et al. The role of noninvasive tests versus pulmonary angiography in the diagnosis of pulmonary embolism. Am J Med 1981; 70: 17-22.
- Alderson PO, Rujanajech N, Secker-Walker RH, McKnight RC. The role of <sup>133</sup>Xe ventilation studies in the scintigraphic detection of pulmonary embolism. Radiology 1976; 120: 633-640.
- McNeil BJ. Ventilation/perfusion studies and the diagnosis of pulmonary embolism: concise communication. J Nucl Med 1980; 21: 319-323.
- Denardo G, Goodwin DA, Ravasini R, Dietrich PA. The ventilatory lung scan in the diagnosis of pulmonary embolism. N Engl J Med 1970; 282: 1.334-1.336.
- Biello DR, Mattar AG, McKnight RC, Siegel BA. Ventilation/perfusion studies in suspected pulmonary embolism. Am J Rev 1979; 133: 1.033-1.037.
- Stein PD, Terrin ML, Gottschalk A, Alavi A, Henry JW. Value of ventilation/perfusion scans versus perfusion scan alone in acute pulmonary embolism. Am J Cardiol 1992; 69: 1.234-1.241.
- Hull RD, Raskob GE, Coates G, Panju AA. Clinical validity of a normal perfusion lung scan in patients with suspected pulmonary embolism. Chest 1990; 97: 23-26.
- Novelline RA, Baitarowich OH, Athanasoulis CA, Waltman AC, Greenfield AJ, McKusick KA. The clinical course of patients with suspected pulmonary embolism and a negative pulmonary arteriogram. Radiology 1978; 126: 561-567.
- Kipper MS, Moser KM, Kortman KE, Ashburn WL. Long-term follow-up of patients with suspected pulmonary embolism and a normal lung scan. Chest 1982; 82: 411-415.