

## ¿Debe realizarse angiografía pulmonar en todo paciente con sospecha de embolia pulmonar?

### Agonista

JORGE BLÜGUERMANN\*<sup>1</sup>

NO. Así simplemente se podría contestar la pregunta del título y la controversia terminaría en el primer párrafo. Creo que ninguna estrategia diagnóstica es posible de aplicar “a todo paciente”, cualquiera que fuese la patología en cuestión. De manera tal que voy a centrar la discusión en las dificultades de un diagnóstico positivo de tromboembolia de pulmón (TEP) y cuál sería el grupo de pacientes en quienes es recomendable realizar una angiografía de pulmón.

Una breve referencia a la historia natural parece razonable antes de discutir los aspectos diagnósticos. En una publicación clásica, Dalen y colaboradores (1) estimaron en 1975 que 630.000 pacientes tuvieron TEP en los Estados Unidos. El 11% de ellos fallecieron dentro de la hora de iniciado el cuadro y, por lo tanto, fuera del alcance terapéutico. Del resto, el diagnóstico preciso y el tratamiento se efectuaron en el 29% y la mayoría de ellos (92%) sobrevivieron. La mayor parte de las muertes ocurrieron entre los 400.000 pacientes en los que la TEP no se diagnosticó ni trató. Los autores estimaron en 200.000 las muertes por TEP, de las cuales sólo 13.000 ocurrieron en el grupo que recibió tratamiento. Unas 187.000 muertes se atribuyeron a no haber diagnosticado la patología de base y como consecuencia, no haber sido tratada.

¿Qué cambió desde entonces? Se observó una disminución en la incidencia de TEP (2) y un descenso en la mortalidad, con diversos esquemas de tratamiento, del 8% a alrededor del 5%. (3, 4) Sin embargo, menos del 10% de las muertes ocurren en la población tratada. Por lo tanto, cualquier mejoría en el tratamiento tiene un impacto mínimo en la mortalidad global. Un mejor diagnóstico y, sobre todo, una profilaxis más eficaz de la trombosis venosa profunda (TVP) son mucho más importantes para prevenir la TEP fatal.

### Diagnóstico de TEP

Las dificultades para arribar a un diagnóstico positivo de TEP estriban en la baja especificidad de los síntomas clínicos y la baja sensibilidad de los estudios no invasivos. Algunos de éstos son más útiles para descartar el diagnóstico y otros para afirmarlo con suficiente grado de certeza. ¿Y cuál es ese nivel? Tomando en cuenta que todo límite tiene algo de arbitrario,

es razonable aceptar que un estudio o una secuencia de estudios que alcance un valor predictivo positivo = 85% es suficiente para aseverar el diagnóstico de TEP y, por lo tanto, indicar un tratamiento. Para excluir TEP y no indicar terapéutica anticoagulante, el criterio es más restrictivo y se exige un valor predictivo negativo del 95% comparado con la angiografía pulmonar o una incidencia de TEP < 2% en el seguimiento de pacientes sin tratamiento. (5)

### Valoración clínica

Los datos que se pueden obtener junto al paciente (disnea de comienzo súbito o empeoramiento de la preexistente, opresión torácica, puntada de costado, frote pleural, hemoptisis, hipoxia e hipocapnia y cambios electrocardiográficos sugestivos de sobrecarga del ventrículo derecho) no son suficientemente específicos para establecer un diagnóstico, pero deben inducir al médico a pensar en TEP. La hipotensión pronunciada y/o shock, la cianosis intensa y el colapso circulatorio, propios de una embolia masiva, son quizá la más notoria y a su vez la menos frecuente de sus formas de presentación. La TEP tiene habitualmente modos de expresión más sutiles y, en contrario a lo que generalmente se piensa, sus episodios son recurrentes y se extienden por días o semanas. Incluir la TEP entre los diagnósticos diferenciales, especialmente en pacientes con factores de riesgo (TVP, reposo prolongado, insuficiencia cardíaca, TEP previa), es la única manera que el médico tiene de establecer una sospecha o presunción clínica.

Estos grados de sospecha (bajo, intermedio o alto) han sido objeto de estudios sistemáticos, tanto en forma empírica (6, 7) o como parte de algoritmos estructurados. (8, 9) La TEP se confirmó en aproximadamente el 10% de los pacientes con baja probabilidad clínica, en el 20% a 40% en los de probabilidad intermedia y en el 50% a 80% en aquellos con alta probabilidad. (6, 7) Esta disparidad de resultados está influida, en parte, por la calidad de la información recogida. Es interesante señalar que en el estudio PISA-PED, (7) realizado por neumólogos especializados en TEP, con la suma de criterios radiológicos a los datos clínicos se obtuvo la mejor correlación entre la alta probabilidad clínica y la angiografía de pulmón

\*Miembro Titular SAC

<sup>1</sup> Jefe de Hemodinamia, Policlínica Bancaria - Buenos Aires  
Instituto Cardiovascular Denton Cooley - Buenos Aires

(91%). Los resultados de estos trabajos pueden no ser aplicables en hospitales con diferentes criterios de derivación, composición de la población en estudio y/o entrenamiento del personal. La mayor dificultad estriba en que la alta sospecha clínica estuvo presente en sólo el 10% de los pacientes y que en dos tercios de la población la probabilidad clínica fue intermedia. (6) Estos índices ayudan más a excluir que a afirmar el diagnóstico y marcan la necesidad de otros estudios para confirmar o descartar TEP.

#### *Estudios no invasivos*

Ninguno de los signos electrocardiográficos ( $S_1Q_3T_3$ , algún grado de bloqueo en la rama derecha) ni radiológicos (opacidad triangular con vértice hiliar, oligohemia) mostraron suficiente especificidad es distintos estudios, (6, 10) como tampoco la hipoxia ni la hipocapnia, especialmente en pacientes con patología cardiopulmonar previa.

**Dímero-D:** si se dispone de la prueba rápida, es muy útil para excluir TEP en pacientes con valores menores de 500 unidades equivalentes de fibrinógeno/ml. (11) Valores elevados son comunes en situaciones asociadas con TEP (cáncer, posoperatorios, inflamación, edad), por lo que su valor para el diagnóstico positivo es limitado.

**Pletismografía y eco-Doppler venoso de miembros inferiores:** evalúan la presencia de TVP. Dado que el 90% de las TEP provienen de los miembros inferiores, el hallazgo de una TVP proximal sumado a una presunción clínica moderada a alta justificaría el diagnóstico de TEP y su tratamiento. Como todas las TVP proximales se anticoagulan, muchos creen innecesario continuar con la secuencia de estudios. Desafortunadamente, el eco muestra una TVP proximal sólo en el 50% de los pacientes con TEP. (12)

**Centellografía pulmonar de ventilación/perfusión (V/Q):** es el estudio inicial más utilizado. La ausencia o la disminución de la perfusión en segmentos pulmonares bien ventilados es el hallazgo típico en pacientes con TEP y es tanto más específico cuanto mayores sean los segmentos comprometidos. En el estudio PIOPED, (6) la gran mayoría de los pacientes con TEP tenía algún defecto de perfusión, pero sólo el 41% de aquellos con TEP tuvieron un estudio V/Q de alta probabilidad. En más de la mitad de los casos, la probabilidad posestudio fue baja o intermedia, lo cual significa que el resultado fue no diagnóstico.

**Ecocardiograma:** Kasper y colaboradores (13) demostraron la repercusión de la TEP en las cavidades derechas y en ocasiones pudieron visualizar el trombo en la arteria pulmonar. Es muy útil por su bajo costo, disponibilidad inmediata y porque permite evaluar el significado de cambios electrocardiográficos inespecíficos. Un ventrículo derecho dilatado e hipocinético y cierto grado de hipertensión pulmonar (40-50 mm Hg), sin patología izquierda que lo justifique, constituyen una gran presunción de TEP.

**Angiotomografía de tórax:** la tomografía tradicional no es adecuada para visualizar los vasos pulmonares, debido al tiempo prolongado de adquisición de las imágenes. Esto ha sido superado por la tomografía computarizada helicoidal (TCH), que se ha propuesto como el nuevo método de referencia para el diagnóstico de TEP. Luego de inyectar un volumen importante de contraste por una vena periférica, las imágenes se adquieren en plazos muy breves (aproximadamente 20 seg). Tiene mayor capacidad diagnóstica para los trombos ubicados en el tronco de la arteria pulmonar y en las ramas segmentarias (86%) y su sensibilidad cae al 20% a 30% en embolias más periféricas. (14, 15) Por lo tanto, una TCH negativa no excluye el diagnóstico de TEP y obliga a continuar los estudios.

#### *Angiografía de pulmón (AP)*

Siempre se ha reputado como el "método patrón" del diagnóstico de TEP. Brinda información anatómica sobre su extensión, datos sobre la repercusión hemodinámica (presiones pulmonares y volumen minuto) y en ocasiones otros diagnósticos diferenciales. (16) Es necesaria la exploración de ambos pulmones en posiciones anteroposterior y oblicuas para evaluar la presencia de embolias pequeñas.

Mediante la punción de una vena periférica (generalmente la femoral), se coloca un catéter angiográfico en la arteria pulmonar o en sus ramas. Luego de medir las presiones basales se selecciona la técnica angiográfica de acuerdo con el estado del paciente. El reemplazo de la radiología convencional (con placas o cine de 35 mm) por la angiografía digital con sustracción de imágenes permite obtener imágenes de gran calidad con una fracción del volumen de contraste inyectado y así reducir la morbilidad asociada con el procedimiento. (17) En pacientes con hipertensión pulmonar severa es posible aislar segmentos pulmonares al insuflar el balón de un catéter de Swan-Ganz e inyectar 3-4 cm<sup>3</sup> de contraste por el orificio distal. Una vez adquirida la imagen, el contraste se lava al desinflar el balón.

Con los métodos y técnicas actuales, la AP es un método seguro, con una morbimortalidad muy baja, (18, 19) comparable con la de cualquier cateterismo en pacientes críticos.

#### **Del protocolo a la práctica diaria**

En esta era de medicina basada en la evidencia en que pueden hallarse protocolos de estudio para casi cualquier patología o situación imaginable, una de las mayores dificultades para el médico asistencial radica en cómo aplicar esa información en su práctica diaria. Todo estudio debe tener una población razonablemente homogénea, para que los resultados logrados en la muestra sean extrapolables al universo de pacientes. ¿El paciente que tengo que asistir hubiese estado incluido en dicha población o forma parte del numeroso grupo de exclusiones? ¿Es igual el grado de "sospecha

clínica” de médicos altamente motivados y entrenados para incluir pacientes en un protocolo que el de un colega que debe decidir si el paciente a su cargo puede tener o no una TEP?

Fuera de las restricciones de un protocolo de investigación, el pensamiento médico tiende a elaborar diagnósticos positivos más que a descartar aquellos menos probables. Si alguien pensó que un paciente tiene una TEP y el centellograma de V/Q informa “de probabilidad intermedia”, muchas veces esto es visto como una confirmación de una presunción clínica y no como un “no diagnóstico”. Obtener un grado de certeza razonable en la afirmación o la exclusión de TEP debería ser un logro alcanzable en la mayoría de los casos.

Por ello es muy interesante ver la misma situación desde otra perspectiva. En una encuesta realizada en 215 hospitales en Inglaterra (20) sobre la utilización del centellograma de V/Q, la angiografía de pulmón y la TCH en el diagnóstico de TEP, sólo el 19% de ellos podían realizar los tres estudios. En promedio se realizaban 500 estudios de V/Q anuales por hospital, 26 TCH y sólo 4,6 AP por año. Estos datos sugieren que a pesar de un gran número de resultados no diagnósticos, el centellograma de V/Q era el único estudio realizado. En un relevamiento efectuado en Australia se observaron resultados similares. (21) En esta serie, un 14% de los pacientes anticoagulados por largo plazo presentaron hemorragias mayores, lo cual refuerza la necesidad de lograr un diagnóstico preciso para no exponer a los pacientes a riesgos innecesarios.

### ¿Cuándo no es necesaria una angiografía de pulmón?

En una patología que está presente sólo en el 30% de los pacientes evaluados, es más fácil descartar que afirmar el diagnóstico. Sin embargo, ciertas combinaciones de estudios no invasivos han resultado útiles en la arena clínica.

#### 1. Sospecha clínica y centellograma de V/Q

El estudio PIOPED (6) demostró que una sospecha clínica moderada o alta asociada con un V/Q de alta probabilidad es diagnóstico de TEP. Lamentablemente, sólo el 10% de los pacientes entran en esta categoría. Cualquier otra combinación tiene una prevalencia de TEP de entre el 10% y el 50% y requiere confirmación.

#### 2. Baja sospecha clínica y dímero-D negativo

Tiene un valor predictivo negativo del 99% y por lo tanto excluye el diagnóstico. (22)

#### 3. Centellograma de V/Q no diagnóstico, dímero-D negativo y eco-Doppler negativo para TVP

Se considera que esta combinación tiene un valor predictivo negativo del 98%, (22, 23) aunque algunos autores sugieren realizar estudios ecográficos secuen-

ciales de las venas de los miembros inferiores para detectar la recurrencia de una TVP.

Con dependencia de la secuencia de estudios de cada institución, se estima que los resultados de los métodos no invasivos son **no diagnósticos en el 30% a 60%** de los pacientes con sospecha de TEP. (5) Globalmente, este grupo tiene una incidencia de TEP del 20%, que es muy alta para ignorarla y muy baja para tratar a todos los pacientes. La TEP debe confirmarse con el mejor método disponible, ya sea la angiografía de pulmón o, eventualmente, la TCH. En este contexto, la AP es un método indudablemente subutilizado. (5, 20, 21, 24)

### ¿Por qué se realizan tan pocas angiografías de pulmón?

Se pueden enunciar varios argumentos:

1. *Es un método riesgoso*: las primeras referencias bibliográficas de los años setenta señalaban cierta mortalidad y complicaciones como arritmias y perforaciones del VD, (25) que han desaparecido con los avances tecnológicos. En nuestra experiencia de más de 400 angiografías de pulmón no tuvimos mortalidad intraprocedimiento, en consonancia con la moderna experiencia internacional. (18, 19)

A diferencia de lo que ocurre en otros países, donde estos procedimientos se realizan en salas de radiología, en nuestro medio las AP se efectúan en servicios de hemodinamia equipados y entrenados para la evaluación de pacientes críticos.

2. *Criterios de derivación*: la mayoría de estos pacientes son manejados por médicos clínicos, más renuentes a decidir cateterismos de urgencia que los cardiólogos, acostumbrados a derivar pacientes mucho más comprometidos (infarto de miocardio, shock cardiogénico, etc.).

3. *Sobrestimación del valor diagnóstico de los métodos no invasivos*: por una jerarquización de los datos que tienden a confirmar la presunción clínica, sin valorar adecuadamente el margen de error.

4. *Subestimación de los riesgos de la terapéutica anticoagulante*: Ante la duda, lo trato. Pero aun en poblaciones bien controladas, los pacientes anticoagulados tienen una incidencia no despreciable de complicaciones hemorrágicas. (21) La reiteración de los síntomas en pacientes anticoagulados adecuadamente o la necesidad de discontinuar la terapéutica por sangrado pueden llevar al implante de un filtro de vena cava, por lo cual el diagnóstico inicial de TEP siempre debe confirmarse.

### CONCLUSION

Una vez revisados todos los métodos y analizadas sus ventajas y debilidades, sería útil concluir con un esquema o algoritmo de diagnóstico práctico, económico y universal. Una tarea tal prácticamente es imposible

ya que, por lo menos en nuestro medio, la mayoría de las instituciones no cuentan con la disponibilidad inmediata de todos los medios y así poder seguir un camino único.

Por lo anteriormente expuesto, los estudios no invasivos no son categóricos en alrededor del 50% de los pacientes evaluados por una probable TEP. El diagnóstico debe confirmarse con una angiografía. Si ésta se realiza en la sala de hemodinamia o mediante una tomografía computarizada helicoidal dependerá de la disponibilidad de los recursos, la necesidad o no de trasladar a un paciente y de la experiencia de cada centro, así como de un prolijo análisis de costos.

Por lo tanto, cada institución debería contar con "su" algoritmo, que optimice los recursos disponibles para lograr dos objetivos: un diagnóstico de certeza rápido y un inicio de tratamiento inmediato.

## BIBLIOGRAFIA

- Dalen JE, Alpert JS. Natural history of pulmonary embolism. *Prog Cardiovasc Dis* 1975;17:259-70.
- Gillum RF. Pulmonary embolism and thrombophlebitis in the United States, 1970-1985. *Am Heart J* 1987;114:1262-4.
- Carson JL, Kelley MA, Duff A, Weg JG, Fulkerson WJ, Palevsky HI, et al. The clinical course of pulmonary embolism. *N Engl J Med* 1992;326:1240-5.
- Douketis JD, Kearon C, Bates S, Duku EK, Ginsberg JS. Risk of fatal pulmonary embolism in patients with treated venous thromboembolism. *JAMA* 1998;279:458-62.
- Kearon C. Diagnosis of pulmonary embolism. *CMAJ* 2003;168:183-94.
- No authors listed. Value of the ventilation/perfusion scan in acute pulmonary embolism. Results of the prospective investigation of pulmonary embolism diagnosis (PIOPED). The PIOPED Investigators. *JAMA* 1990;263:2753-9.
- Miniati M, Prediletto R, Formichi B, Marini C, Di Ricco G, Tonelli L, et al. Accuracy of clinical assessment in the diagnosis of pulmonary embolism. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:864-71.
- Wells PS, Ginsberg JS, Anderson DR, Kearon C, Gent M, Turpie AG, et al. Use of a clinical model for safe management of patients with suspected pulmonary embolism. *Ann Intern Med* 1998;129:997-1005.
- Perrier A, Miron MJ, Desmarais S, de Moerloose P, Slosman D, Didier D, et al. Using clinical evaluation and lung scan to rule out suspected pulmonary embolism: is it a valid option in patients with normal results of lower-limb venous compression ultrasonography? *Arch Intern Med* 2000;160:512-6.
- Larrart M, Bracalente C, Silveiro S, Carlevaro O, Mauro D, Bluguermann JJ. Tromboembolismo pulmonar I: variables clínicas. *Rev Argent Cardiol* 1996;64:158 (abstract).
- Lee AY, Ginsberg JS. Laboratory diagnosis of venous thromboembolism. *Baillieres Clin Haematol* 1998;11:587-604
- Galle C, Papazyan JP, Miron MJ, Slosman D, Bounameaux H, Perrier A. Prediction of pulmonary embolism extent by clinical findings, D-dimer level and deep vein thrombosis shown by ultrasound. *Thromb Haemost* 2001;86:1156-60.
- Kasper W, Meinertz T, Henkel B, Eissner D, Hahn K, Hofmann T, et al. Echocardiographic findings in patients with proved pulmonary embolism. *Am Heart J* 1986;112:1284-90.
- de Monye W, Pattynama PM. Contrast-enhanced spiral computed tomography of the pulmonary arteries: an overview. *Semin Thromb Hemost* 2001;27:33-9.
- van Strijen M, de Monye W, Kieft GJ. Diagnosis of pulmonary embolism with spiral CT: a prospective cohort study in 617 consecutive patients. *Radiology* 1999;213:127.
- van Beek EJ, Reekers JA. The value of pulmonary angiography for the differential diagnosis of pulmonary embolism. *Eur Radiol* 1999;9:1310-6.
- Smith TP, Ryan JM, Brodwater BK. Acute pulmonary thromboembolism: comparison of the diagnostic capabilities of conventional film-screen and digital angiography. *Chest* 2002;122:968-72.
- Hudson ER, Smith TP, McDermott VG, Newman GE, Suhocki PV, Payne CS, et al. Pulmonary angiography performed with iopamidol: complications in 1,434 patients. *Radiology* 1996;198:61-5.
- Nilsson T, Carlsson A, Mare K. Pulmonary angiography: a safe procedure with modern contrast media and technique. *Eur Radiol* 1998;8:86-9.
- Burkill GJ, Bell JR, Padley SP. Survey on the use of pulmonary scintigraphy, spiral CT and conventional pulmonary angiography for suspected pulmonary embolism in the British Isles. *Clin Radiol* 1999;54:807-10.
- Chan WL, McLean R, Carolan MG. What happens after a lung scan? Management and outcome of patients in a regional hospital. *Australas Radiol* 2002;46:375-80.
- de Groot MR, van Marwijk Kooy M, Pouwels JG, Engelage AH, Kuipers BF, Buller HR. The use of a rapid D-dimer blood test in the diagnostic work-up for pulmonary embolism: a management study. *Thromb Haemost* 1999;82:1588-92.
- Wells PS, Anderson DR, Rodger M, Stiell I, Dreyer JF, Barnes D, et al. Excluding pulmonary embolism at the bedside without diagnostic imaging: management of patients with suspected pulmonary embolism presenting to the emergency department by using a simple clinical model and D-dimer. *Ann Intern Med* 2001;135:98-107.
- Leveau P. Diagnostic strategy in pulmonary embolism. *National French Survey. Presse Med* 2002;31:929-32.
- Mills SR, Jackson DC, Older RA, Heaston DK, Moore AV. The incidence, etiologies, and avoidance of complications of pulmonary angiography in a large series. *Radiology* 1980;136:295-9.