



Original

## Escalas de probabilidad clínica y algoritmo diagnóstico en la embolia pulmonar: ¿se siguen en la práctica clínica?☆



Pilar Sanjuán<sup>a</sup>, Nuria Rodríguez-Núñez<sup>a</sup>, Carlos Rábade<sup>a</sup>, Adriana Lama<sup>a</sup>, Lucía Ferreiro<sup>a</sup>, Francisco Javier González-Barcala<sup>a,b</sup>, José Manuel Álvarez-Dobaño<sup>a,b</sup>, María Elena Toubes<sup>a</sup>, Antonio Golpe<sup>a,b</sup> y Luis Valdés<sup>a,b,\*</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Neumología, Complejo Hospitalario Clínico-Universitario de Santiago, Santiago de Compostela, España

<sup>b</sup> Grupo Interdisciplinar de Investigación en Neumología, Instituto de Investigaciones Sanitarias de Santiago (IDIS), Santiago de Compostela, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 13 de agosto de 2013

Aceptado el 8 de noviembre de 2013

On-line el 19 de diciembre de 2013

#### Palabras clave:

Embolia pulmonar

Escalas de probabilidad clínica

Algoritmo diagnóstico

Dímero-D

Angiotomografía computarizada multicorte

### R E S U M E N

**Introducción:** Las escalas de probabilidad clínica (EPC) determinan la probabilidad pretest de embolia pulmonar (EP) y valoran la necesidad de las pruebas a realizar en estos pacientes. Nuestro objetivo es investigar si el diagnóstico de EP se realiza de acuerdo a las guías de práctica clínica.

**Material y métodos:** Estudio retrospectivo de las sospechas clínicas de EP en el servicio de urgencias entre enero de 2010 y diciembre de 2012. Se consideró positivo un dímero-D  $\geq 500$  ng/ml. El diagnóstico de EP se hizo en función de la angiotomografía computarizada multicorte y, en menor medida, por otras técnicas de imagen. La EPC utilizada fue la de Ginebra revisada.

**Resultados:** Las sospechas de EP fueron 3.924 (56% mujeres). El diagnóstico se estableció en 360 pacientes (9,2%) y la incidencia fue de 30,6 casos/100.000 habitantes/año. La sensibilidad y valor predictivo negativo del dímero-D fueron 98,7 y 99,2% respectivamente. La EPC solamente se calculó en 24 casos (0,6%) y los algoritmos diagnósticos no se siguieron en 2.125 pacientes (54,2%): en 682 (17,4%) porque no se pudo estimar la probabilidad clínica y en 482 (37,6%), 852 (46,4%) y 109 (87,9%) con probabilidad clínica baja, intermedia y alta respectivamente, porque no se aplicaron los algoritmos diagnósticos para tales probabilidades.

**Conclusiones:** Las EPC para el diagnóstico de la EP raramente se calculan y el seguimiento del algoritmo diagnóstico en la práctica clínica es bajo. Esto puede ocasionar el realizar técnicas innecesarias que pueden dar lugar a importantes efectos secundarios, o a incurrir en un elevado riesgo de infradiagnóstico.

© 2013 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Probability Scores and Diagnostic Algorithms in Pulmonary Embolism: Are They Followed in Clinical Practice?

### A B S T R A C T

**Introduction:** Clinical probability scores (CPS) determine the pre-test probability of pulmonary embolism (PE) and assess the need for the tests required in these patients. Our objective is to investigate if PE is diagnosed according to clinical practice guidelines.

**Materials and methods:** Retrospective study of clinically suspected PE in the emergency department between January 2010 and December 2012. A D-dimer value  $\geq 500$  ng/ml was considered positive. PE was diagnosed on the basis of the multislice computed tomography angiography and, to a lesser extent, with other imaging techniques. The CPS used was the revised Geneva scoring system.

**Results:** There was 3,924 cases of suspected PE (56% female). Diagnosis was determined in 360 patients (9.2%) and the incidence was 30.6 cases per 100,000 inhabitants/year. Sensitivity and the negative predictive value of the D-dimer test were 98.7% and 99.2% respectively. CPS was calculated in only 24 cases (0.6%) and diagnostic algorithms were not followed in 2,125 patients (54.2%): in 682 (17.4%) because clinical probability could not be estimated and in 482 (37.6%), 852 (46.4%) and 109 (87.9%) with low, intermediate and high clinical probability, respectively, because the diagnostic algorithms for these probabilities were not applied.

#### Keywords:

Pulmonary embolism

Clinical probability scores

Diagnostic algorithm

D-dimer

Multislice computed tomography angiography

☆ Presentado en parte al 46 Congreso Nacional SEPAR. Barcelona, junio de 2013.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [luis.valdes@mundo-r.com](mailto:luis.valdes@mundo-r.com) (L. Valdés).

**Conclusions:** CPS are rarely calculated in the diagnosis of PE and the diagnostic algorithm is rarely used in clinical practice. This may result in procedures with potential significant side effects being unnecessarily performed or to a high risk of underdiagnosis.

© 2013 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

Las escalas de probabilidad clínica (EPC) son unas herramientas fiables y no invasivas que, basadas en la historia y en los hallazgos clínicos, determinan la probabilidad pretest y valoran la necesidad de llevar a cabo distintas pruebas diagnósticas en pacientes con sospecha de una embolia pulmonar (EP).

Se han validado diversos modelos de EPC para el diagnóstico de la EP, entre ellos la escala de Ginebra revisada<sup>1-4</sup>. Estas escalas, como parte de un algoritmo diagnóstico y en combinación con la determinación de un dímero-D (DD) en sangre, nos pueden excluir una EP en grupos de bajo riesgo y no son necesarias más exploraciones para descartar el diagnóstico<sup>5-12</sup>. A pesar de que parece bien establecido que las pruebas de imagen solamente deberían llevarse a cabo cuando existe una alta probabilidad clínica (PC) de EP<sup>10,12</sup>, es evidente que las guías no se siguen y se realiza una angiotomografía computarizada multicorte (TCMC) de pulmón o una gammagrafía pulmonar (GGP) de ventilación/perfusión (V/Q) como primer paso en el diagnóstico de la EP<sup>9,11</sup>. Así, en los últimos años, varios estudios han demostrado unas tasas de positividad en las TCMC, en pacientes con sospecha de EP, menores del 10%<sup>13-16</sup>, mientras que en ensayos clínicos prospectivos de hace 2 décadas, en los que se hacían evaluaciones clínicas pretest antes de la GGP, se demostraba la presencia de la enfermedad en al menos la tercera parte de los pacientes<sup>17,18</sup>. Estos resultados sugieren sobreuso de la técnica y, posiblemente, pobres criterios de selección. La probabilidad de tener una TCMC positiva para EP, en pacientes sin factores de riesgo, es extremadamente pequeña (0,95%), por lo que parece que, en este escenario, la TCMC es, probablemente, innecesaria<sup>19</sup>. Así, el uso indiscriminado de la TCMC es un motivo de preocupación por la mayor exposición a la radiación<sup>9</sup>.

Nuestra hipótesis es que, en la práctica, las EPC tienen una baja implantación y los protocolos diagnósticos no se aplican. Los objetivos de nuestro estudio son conocer, ante la sospecha de una EP, el grado de seguimiento de las EPC y de los algoritmos diagnósticos en la práctica clínica de nuestro hospital.

## Material y métodos

### Selección de pacientes

Se revisaron retrospectivamente las historias clínicas de los pacientes que acudieron al servicio de Urgencias de un hospital terciario que atiende a una población de 392.359 habitantes, por sospecha de EP. El periodo del estudio fue de enero de 2010 a diciembre de 2012. La búsqueda se hizo a través de las peticiones de DD y de TCMC solicitadas desde el servicio de Urgencias y se descartaron las que eran por sospecha de trombosis venosa profunda u otras causas.

Se valoró si a los pacientes se les había realizado, durante el proceso diagnóstico, la EPC de Ginebra revisada o si se disponía de los datos necesarios en la historia clínica para calcularla *a posteriori* (tabla 1)<sup>4</sup>. Una vez calculada la EPC, se valoró si se había seguido el algoritmo diagnóstico adecuado<sup>20</sup>.

### Definición de embolia pulmonar

El diagnóstico de EP se estableció por los resultados de una GGP de V/Q de alta probabilidad (de acuerdo a los criterios del estudio

**Tabla 1**

Escala de Ginebra revisada

Variable	Puntuación
<b>Factores predisponentes</b>	
Edad > 65 años	+1
TVP o EP previas	+3
Fractura o cirugía en el mes previo	+2
Malignidad activa	+2
<b>Síntomas</b>	
Dolor unilateral en miembros inferiores	+3
Hemoptisis	+2
<b>Signos clínicos</b>	
Frecuencia cardíaca	
75-94 lat/min	+3
≥ 95 lat/min	+5
Dolor en venas profundas en miembros inferiores a la palpación y edema unilateral	+4
<b>Probabilidad clínica total</b>	
Baja	0-3
Intermedia	4-10
Alta	≥ 11

EP: embolia pulmonar; TVP: trombosis venosa profunda.

PIOPED: 2 o más defectos de perfusión segmentaria grandes [ $> 75\%$  de un segmento] sin anomalías en la gammagrafía de ventilación o en la radiografía de tórax, o sustancialmente mayores que los defectos de ventilación o que las alteraciones radiológicas coincidentes; 2 o más defectos de perfusión segmentaria moderados [ $\geq 25\%$  y  $\leq 75\%$  de un segmento] sin alteraciones coincidentes en la gammagrafía de ventilación o en la radiografía de tórax, con un defecto de perfusión segmentario grande no coincidente; 4 o más defectos de perfusión segmentaria moderados sin alteraciones en la gammagrafía de ventilación o en la radiografía de tórax)<sup>17</sup>, una ecografía con compresión venosa de los miembros inferiores que demostrara una trombosis venosa profunda proximal en pacientes con hallazgos no diagnósticos en la GGP de V/Q<sup>21</sup>, o una TCMC de tórax diagnóstica<sup>22</sup>. La GGP de V/Q solamente se llevó a cabo si existía riesgo de nefropatía por contraste al hacer la TCMC<sup>23</sup> (creatinina sérica  $\geq 1,3$  mg/dl; valores normales: 0,4-1,1 mg/dl).

### Análisis de dímero-D

El DD en suero se determinó mediante el HemosIL D-Dimer HS 500 (Instrumentation Laboratory, Milano Italia), un inmunoanálisis de partículas de látex automatizado en el ACL TOP 700 (Instrumentation Laboratory, Milano Italia) (inmunoanálisis turbidimétrico). El punto de corte para el DD fue de 500 ng/ml. La sensibilidad y el valor predictivo negativo de este test, para todos los subgrupos de PC, es del 100% y el límite inferior del IC 95%, en pacientes con PC baja o moderada, es mayor del 95%<sup>24</sup>.

En los pacientes no diagnosticados de EP se registró si tenían un diagnóstico alternativo en el momento del alta de Urgencias. A todos se les hizo un seguimiento de 3 meses, a través de la historia clínica, para descartar una posible repetición de la EP.

Todos los pacientes firmaban un consentimiento informado antes de hacer la TCMC o la GGP pulmonar de V/Q. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Galicia (registro 2012/430).

**Tabla 2**  
Datos demográficos de los pacientes estudiados

Género	N.º casos (%)	Edad				
		Media	Mediana	Desviación típica	Mínimo	Máximo
<i>Hombres</i>	1.728 (44)	66,2	69	16,9	16	100
Con EP	122 (7)	70,1	74	15,1	32	93
Sin EP	1.606 (93)	65,9	69	16,9	16	100
<i>Mujeres</i>	2.196 (56)	67,5	73	18,9	15	101
Con EP	238 (11)	71,5	76	17,3	19	95
Sin EP	1.958 (89)	67	72,5	19	15	101
<i>Total de casos</i>	3.924 (100)	66,9	71	18	15	101
Con EP	360 (9,2)	73	75	16,6	19	95
Sin EP	3.564 (90,8)	66,5	71	18,1	15	101

EP: embolia pulmonar.

### Análisis estadístico

Se llevó a cabo un análisis descriptivo de las variables analizadas mediante el porcentaje para las cualitativas, y la media, mediana, desviación típica y rango para las cuantitativas. Para la comparación de las variables cualitativas se utilizó la prueba de la Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ). Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico de SPSS versión 18.0 para Windows. Para todo el análisis, el nivel de significación se fijó en 0,05.

### Resultados

Durante el periodo del estudio se establecieron 3.924 sospechas de EP (56% mujeres) y el diagnóstico se confirmó en 360 pacientes (9,2%). Sus datos demográficos constan en la [tabla 2](#), y en la [tabla 3](#) se muestran los diagnósticos más frecuentes de los pacientes que no presentaron una EP.

La EPC solamente constaba en la historia clínica en 24 pacientes (0,6%). En otros 3.218 (82%) se pudo hacer este cálculo *a posteriori* y, finalmente, en 682 casos (17,4%), los datos de la historia clínica no la permitieron calcular. En los 3.242 pacientes en los que se conoció la PC, esta fue baja en 1.281 (39,5%), intermedia en 1.837 (56,7%) y alta en 124 (3,8%) ([tabla 4](#)).

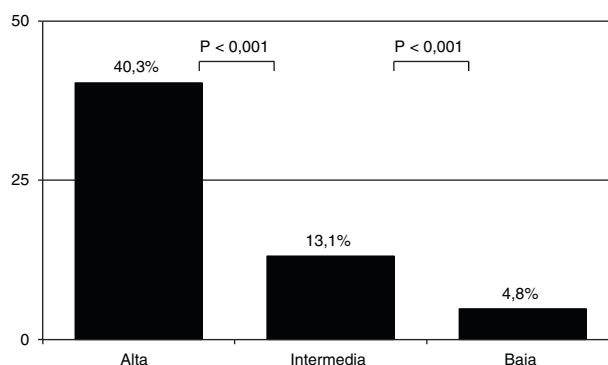
Como era de esperar, la prevalencia de EP varió en función de la PC (4,8% [61/1.281] en el grupo de probabilidad baja; 13,1% [241/1.837]) en el de probabilidad intermedia y 40,3% (50/124) en el de probabilidad alta) ([fig. 1](#)) ( $p < 0,001$  entre todas ellas). Se diagnosticaron 8 casos más de EP entre los 682 pacientes a los que no se les

**Tabla 3**  
Diagnósticos alternativos a la embolia pulmonar

Diagnóstico	n	%
Insuficiencia cardíaca congestiva, valvulopatía	467	13,1
Infección respiratoria sin consolidación	384	10,8
Neumonía adquirida en la comunidad	237	6,6
Traumatismo/dolor torácico mecánico	235	6,6
Síncope, presíncope, mareo	214	6
Arritmia	170	4,8
Cardiopatía isquémica	144	4
EPOC exacerbada	107	3
Crisis ansiedad	57	1,6
Enfermedad neoplásica	52	1,5
Enfermedad pleural	52	1,5
Epigastralgia, dolor abdominal	47	1,3
Pericarditis	41	1,1
Otros	224	6,3
No filiados <sup>a</sup>	838	23,5
Perdidos/no consta diagnóstico	295	8,3
<b>Total</b>	<b>3.564</b>	<b>100</b>

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

<sup>a</sup> En el informe de alta de Urgencias figura que el diagnóstico es desconocido.

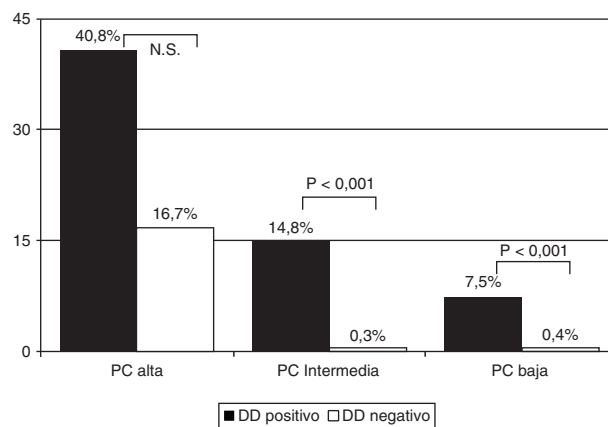


**Figura 1.** Prevalencia de embolia pulmonar según la probabilidad clínica.

pudo calcular la PC ([tabla 4](#)). La prevalencia global de EP fue del 9,2% (360/3.924) y la incidencia de 30,6 casos/100.000 habitantes/año.

La prevalencia de EP en los pacientes con PC baja y DD positivo fue del 7,5% (55/737) y del 0,4% (2/512) en los que tenían un DD negativo. En los que presentaban una PC intermedia fue del 14,8% (207/1395) y del 0,3% (1/318), y en los que tenían una PC alta del 40,8% (42/103) y del 16,7% (1/6), respectivamente ([fig. 2](#)) ( $p < 0,001$  para las PC baja e intermedia entre DD positivo y negativo, pero no significativa en la PC alta) ([tabla 4](#)).

El DD se determinó en el 94,7% de los casos (3.071/3.242). Su sensibilidad para el diagnóstico de EP fue del 98,7% y su valor predictivo negativo del 99,2%. La TCMC no se realizó por riesgo de nefropatía por contraste en 70 pacientes.



**Figura 2.** Prevalencia de embolia pulmonar según la probabilidad clínica (intermedia o baja) y el resultado del dímero-D. DD: dímero-D; N.S.: no significativo; PC: probabilidad clínica.

**Tabla 4**

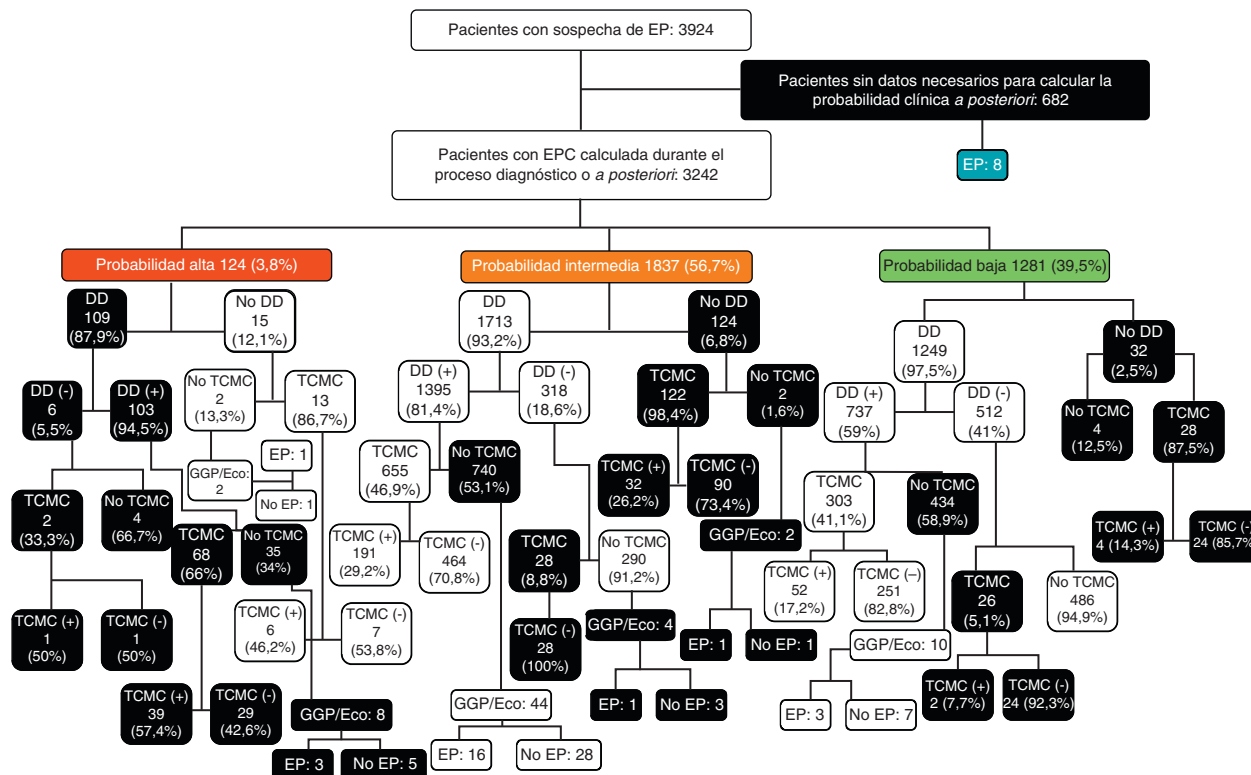
Número de pacientes incluidos por grupo de probabilidad; número de pacientes con embolia pulmonar (sin y con el resultado del dímero-D) y pacientes en los que no se siguió el algoritmo diagnóstico

Grupo	n	EP, n (%)	EP		No seguimiento algoritmo diagnóstico, n (% con respecto al total de su grupo)
			DD negativo, n (%)	DD positivo, n (%)	
PC baja	1.281	61 (4,8)	2 (0,4)	55 (7,5)	482 (37,6)
PC intermedia	1.837	241 (13,1)	1 (0,3)	207 (14,8)	852 (46,4)
PC alta	124	50 (40,3)	1 (16,7)	42 (40,8)	109 (87,9)
No clasificados	682	8 (1,2)			682 (100)
Total	3.924	360 (9,2)			2125 (54,2)

DD: dímero-D; EP: embolia pulmonar; PC: probabilidad clínica.

Entre los pacientes con una EPC baja, el DD no se determinó en 32 casos (2,5%). En los 1.249 en los que se llevó a cabo fue negativo en 512 (41%) y positivo en 737 (59%). En los que el DD fue negativo, se hizo una TCMC en 26 casos (5,1%) y fue positiva en 2 (7,7%). No se demostró EP en los 486 pacientes en los que el DD fue negativo y no se les hizo una TCMC. En aquellos pacientes que tenían un DD positivo (737), la TCMC solamente se realizó en 303 (41,1%), de los cuales 52 (17,2%) tenían una EP. Entre los 434 pacientes en los que no se llevó a cabo una TCMC, 3 presentaron una EP (3/10 en los que no se hizo una TCMC por riesgo de nefropatía por contraste). Entre los 32 pacientes a los que no se les realizó un DD, en 28 se hizo una TCMC, de los cuales 4 tenían una EP, y en 4 no se hizo ninguna otra prueba diagnóstica sin que finalmente se demostrara una EP en ninguno de ellos (fig. 3).

En los pacientes con una EPC intermedia, el DD no se determinó en 124 pacientes (6,8%). En los 1.713 en los que se llevó a cabo (93,2%), fue negativo en 318 (18,6%) y positivo en 1.395 (81,4%). En los primeros (DD negativo), se hizo una TCMC en 28 casos (8,8%) siendo negativa en todos. En los que no se hizo una TCMC (290), un paciente presentó una EP (1/4 en los que no se hizo una TCMC por riesgo de nefropatía por contraste). En los que el DD fue positivo se realizó una TCMC en 655 (46,9%) y fue positiva en 191 (29,2%). De los 740 pacientes con una EPC intermedia y DD positivo a los que no se les hizo una TCMC, 16 (2,2%) tenían una EP (16/44 en los que no se hizo una TCMC por riesgo de nefropatía por contraste). Por último, en los 124 pacientes a los que no se les hizo un DD, se llevó a cabo una TCMC en 122 (98,4%) de los cuales 32 (26,2%) tenían una EP. De los 2 pacientes a los que no se les hizo una TCMC por riesgo de nefropatía por contraste, uno tuvo una EP (fig. 3).



**Figura 3.** Diagrama de flujo de los pacientes estudiados según la probabilidad clínica, con los resultados de las pruebas diagnósticas para embolia pulmonar. DD: dímero-D; EP: embolia pulmonar; EPC: escala de probabilidad clínica; GGP/Eco: gammagrafía pulmonar de ventilación/perfusión o ecografía con compresión venosa de los miembros inferiores; TCMC: angiogramografía computarizada multicorte; (-): negativo; (+): positivo; [ ]: pacientes en los que no se siguió el algoritmo diagnóstico de embolia pulmonar; [ ]: pacientes diagnosticados de embolia pulmonar por angiogramografía computarizada multicorte, pero en los que no se pudo conocer la escala de probabilidad clínica.

En los 124 pacientes con una EPC alta, se realizó un DD en 109 (87,9%) y fue positivo en 103 (94,5%). En los 6 pacientes con DD negativo, la TCMC solamente se hizo en 2 casos y en uno se demostró una EP. En los 4 en los que no se practicó una TCMC no se demostró EP. En los pacientes con un DD positivo (103), la TCMC se llevó a cabo en 68 (66%) y fue positiva en 39 (57,4%). Entre los 35 pacientes en los que no se realizó una TCMC a pesar de tener una alta PC de EP y un DD positivo, 3 presentaron una EP (3/8 en los que no se hizo una TCMC por riesgo de nefropatía por contraste). De los 15 pacientes a los que no se les determinó el DD, a 13 se les hizo una TCMC, siendo positiva en 6 (46,2%). De los 2 pacientes a los que no se les hizo DD ni TCMC, uno presentó una EP (1/2 en los que no se hizo una TCMC por riesgo de nefropatía por contraste) (fig. 3).

Del total de 3.924 pacientes con sospecha de EP, las EPC y los algoritmos diagnósticos no se siguieron en 2.125 (54,2%). En 682 casos (32,1%) porque no se recogieron los datos necesarios para estimar la PC; en 109 pacientes (5,1%) con una PC alta por hacer un DD; en 852 casos (40,1%) con una PC intermedia, por no hacer un DD (124), no realizar una TCMC con un DD positivo (696), o por hacer una TCMC u otras pruebas diagnósticas con un DD negativo (32); y en 482 pacientes (22,7%) con una PC baja, por no hacer un DD (32), no realizar una TCMC con un DD positivo (424), o por hacer una TCMC con un DD negativo (26) (tabla 4 y fig. 3).

## Discusión

Este estudio confirma la hipótesis de que las EPC en el diagnóstico de la EP raramente se calculan y que los algoritmos diagnósticos no suelen aplicarse en la práctica clínica, ya que solamente se utilizó de forma correcta en el 45,8% de las sospechas de EP.

El diagnóstico de EP requiere la utilización de diversas técnicas diagnósticas que deben usarse de forma secuencial. Dado que el uso de un estudio diagnóstico validado se asocia a una sustancial disminución del riesgo de complicaciones<sup>25</sup>, se recomienda que este diagnóstico se lleve a cabo de una forma estandarizada. Las EPC tienen por objeto identificar a los pacientes con una PC intermedia o alta ya que se necesita anticoagularlos hasta disponer de los resultados de las pruebas diagnósticas.

En 682 pacientes (17,4%) no se pudo conocer la PC porque los datos de la historia clínica eran insuficientes para poder calcularla, aunque se diagnosticaron 8 pacientes de EP. Se consideró que en ninguno de estos casos se había aplicado el protocolo diagnóstico correcto.

La determinación de DD es altamente sensible para excluir una EP si la concentración en sangre es  $< 500$  ng/ml, al menos en pacientes con una PC baja o intermedia<sup>26</sup>. En esta situación no está indicada la realización de una TCMC ya que la probabilidad de que exista una EP es baja<sup>1,2,6</sup>. De esta manera se evita un uso excesivo de la TCMC que podría ocasionar un aumento de la incidencia de cáncer atribuible a la radiación<sup>9</sup>, o la aparición de una nefropatía por contraste<sup>23</sup>. Por tanto, esta última técnica solamente se llevaría a cabo en los pacientes con una PC baja o intermedia, si el DD es  $> 500$  ng/ml. Para que este enfoque tenga el suficiente margen de seguridad para excluir una EP, se necesita utilizar métodos de determinación del DD que garanticen que el valor predictivo negativo sea  $> 98\%$ <sup>27</sup>. En nuestra serie, la sensibilidad del DD fue del 98,7% y su valor predictivo negativo del 99,2% (4 falsos negativos). En los pacientes con PC baja e intermedia, en los que el DD había sido  $< 500$  ng/ml, se hizo una TCMC al 5,1% (26/512) y al 8,8% (28/318) de los pacientes respectivamente. Estos resultados son similares a los obtenidos por Corwin et al. (7%)<sup>28</sup>. Sin embargo, si tenemos en cuenta que también se hizo directamente una TCMC en 28/32 pacientes con PC baja y en 123/124 (99,2%) con

PC intermedia, en los que no se había determinado el DD, las TCMC que no se tenían que haber llevado a cabo (por una, u otra razón) fueron 205 (20,8% de los pacientes con DD negativo o que no se hizo), cifra aún inferior al 24% de los pacientes de la serie de Dunn et al.<sup>29</sup>.

Cuando la PC es baja o intermedia y el DD  $> 500$  ng/ml, el algoritmo diagnóstico establece que hay que hacer una TCMC u otra prueba diagnóstica para descartar la enfermedad. En nuestra serie, no se hizo al 52,5% de estos pacientes (1.120/2.132; 424/737 con una PC baja y 696/1.395 con una PC intermedia). Una razón por la que pudo no seguirse el protocolo es porque un DD positivo es inespecífico y es posible que en algunos casos se haya establecido otro diagnóstico alternativo (tabla 3). Sin embargo, eso no sería aplicable a todos los casos ya que, aunque algunos de estos diagnósticos pueden cursar con valores elevados de DD<sup>30</sup>, la mayoría no están relacionados con el sistema cardiopulmonar y, además, en muchos otros, el diagnóstico final no se llegó a establecer. Corwin et al. hallan que al 42% de los pacientes de su serie (605/1.431) con un DD positivo, tampoco se les hizo una TCMC<sup>28</sup>. Esto podría implicar que un porcentaje desconocido de pacientes con una EP no hayan sido diagnosticados, aspecto que no podemos descartar. El hecho de que hayamos seguido a estos pacientes, a través de la historia clínica, durante 3 meses, estaba más encaminado a confirmar que la EP no se repitiera a lo largo de ese tiempo, que a poder descartar que, en ese primer momento, el diagnóstico no fuera una EP. La incidencia de EP en nuestra serie (30,6 casos/100.000 habitantes/año) fue inferior a la descrita por otros autores<sup>31-33</sup>. A ello también podría contribuir un posible infradiagnóstico, al no realizar una TCMC en estos casos.

Entre los pacientes con una alta PC de EP, el protocolo diagnóstico solamente se aplicó de forma estandarizada en 15 pacientes (12,1%) ya que en 109 (87,9%) se determinó en primer lugar el DD.

El total de pacientes a los que no se les aplicó el algoritmo diagnóstico fue de 2.125 (54,2%). En un estudio reciente, Weiss et al. hallan que solamente el 23% de los médicos encuestados utilizan las escalas de predicción publicadas para evaluar la probabilidad pretest de EP y que el 73% prefiere hacer un enfoque no estructurado a pesar de conocer las guías publicadas<sup>34</sup>. Aunque se admite que esta probabilidad pretest de EP sea evaluada empíricamente<sup>12</sup>, ello no debería influir en una correcta aplicación de los protocolos diagnósticos establecidos.

Como era de esperar, la prevalencia de EP aumentó a medida que lo hacía la EPC<sup>35</sup>. De igual forma, dentro de la misma PC, la prevalencia de EP fue significativamente mayor ( $p < 0,001$ ) en los que el DD era positivo, excepto en los de PC alta. Es probable que esto se deba a que solamente 6 pacientes tenían un DD negativo, por 103 con un DD positivo. La prevalencia global de EP fue del 9,2%, ligeramente superior al 6% de Corwin et al.<sup>28</sup>, pero muy inferior al 27% de la serie de Prologo et al.<sup>36</sup>. Este descenso de las prevalencias de EP con respecto a series de décadas anteriores puede deberse al uso cada vez más frecuente de la TCMC en los servicios de urgencias con el consiguiente descenso del rendimiento. Cabe recordar que la especificidad del DD es muy baja y no es útil para diagnosticar una EP aguda. Si el DD se determina en casos en los que la sospecha de EP no está bien sustentada clínicamente, resultados elevados pueden llevar a realizar TCMC innecesarias.

La principal limitación de nuestro estudio es que es retrospectivo. Por este motivo, en el 17,4% de los casos (682) no se pudo establecer la EPC ni el seguimiento del cumplimiento del protocolo diagnóstico. Otra limitación es la imposibilidad de determinar si alguno de los pacientes con un DD positivo, a los que no se hizo una TCMC, presentaba realmente una EP. El seguimiento de la historia clínica durante 3 meses no descarta el diagnóstico en el momento en que los pacientes acudieron a Urgencias.



En resumen, en nuestro centro, las EPC para el diagnóstico de la EP raramente se calculan y los protocolos diagnósticos no suelen aplicarse en la práctica clínica. Esto puede acarrear, en algunos casos, el que se lleven a cabo técnicas de imagen innecesarias que pueden también dar lugar a importantes efectos secundarios y, en otros, a incurrir en un elevado riesgo de infradiagnóstico al no poder descartar la enfermedad con seguridad. Con la implantación de las EPC, como parte de un algoritmo diagnóstico, se conseguiría una mayor rentabilidad diagnóstica y se optimizarían los recursos disponibles.

### Contribución de los autores

*P. Sanjuán.* Redactora y autora. Concepción y diseño. Recogida de datos. Análisis e interpretación de los datos. Aprobación final del manuscrito.

*N. Rodríguez-Núñez.* Coautora. Recogida de datos. Revisión crítica del manuscrito. Aprobación final del manuscrito.

*C. Rábade.* Coautor. Recogida de datos. Revisión crítica del manuscrito. Aprobación final del manuscrito.

*A. Lama.* Coautora. Recogida de datos. Revisión crítica del manuscrito. Aprobación final del manuscrito.

*L. Ferreira.* Coautora. Recogida de datos. Revisión crítica del manuscrito. Aprobación final del manuscrito.

*F.J. González-Barcala.* Coautor. Recogida de datos. Revisión crítica del manuscrito. Aprobación final del manuscrito.

*J.M. Álvarez-Dobaño.* Coautor. Recogida de datos. Revisión crítica del manuscrito. Aprobación final del manuscrito.

*M.E. Toubes.* Coautora. Recogida de datos. Revisión crítica del manuscrito. Aprobación final del manuscrito.

*A. Golpe.* Coautor. Recogida de datos. Revisión crítica del manuscrito. Aprobación final del manuscrito.

*L. Valdés.* Redactor y autor. Concepción y diseño. Análisis e interpretación de los datos. Aprobación final del manuscrito. Autor de correspondencia

### Financiación

BECAS: Este trabajo se ha hecho sin ningún tipo de becas o ayudas económicas.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### Bibliografía

- Wells PS, Anderson DR, Rodger M, Ginsberg JS, Kearon C, Gent M, et al. Derivation of a simple clinical model to categorize patients probability of pulmonary embolism: Increasing the models utility with the SimpliRED D-dimer. *Thromb Haemost.* 2000;83:416-20.
- 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.
- Wicki J, Perneger TV, Junod AF, Bounameaux H, Perrier A. Assessing clinical probability of pulmonary embolism in the emergency ward: A simple score. *Arch Intern Med.* 2001;161:92-7.
- Le Gal G, Righini M, Roy PM, Sanchez O, Aujesky D, Bounameaux H, et al. Prediction of pulmonary embolism in the emergency department: The revised Geneva score. *Ann Intern Med.* 2006;144:165-71.
- Campbell IA, Fennerty A, Miller AC. British Thoracic Society guidelines for the management of suspected acute pulmonary embolism. *Thorax.* 2003;58:470-84.
- Fedullo PF, Tapson VF. The evaluation of suspected pulmonary embolism. *N Engl J Med.* 2003;349:1247-56.
- Uresandi F, Blanquer J, Conget F, de Gregorio MA, Lobo JL, Otero R, et al. Guía para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la tromboembolia pulmonar. Normativa SEPAR. *Arch Bronconeumol.* 2004;40:580-94.
- Remy-Jardin M, Pistolesi M, Goodman LR, Gefter WB, Gottschalk A, Mayo JR, et al. Management of suspected acute pulmonary embolism in the era of CT angiography: A statement from the Fleischner Society. *Radiology.* 2007;245:315-29.
- Stein PD, Sostman HD, Bounameaux H, Buller HR, Chenevert TL, Dalen JE, et al. Challenges in the diagnosis acute pulmonary embolism. *Am J Med.* 2008;121:565-71.
- Álvarez-Dobaño JM, González-Barcala FJ, Valdés-Cuadrado L. Diagnóstico de la embolia pulmonar. *Med Clin (Barc).* 2009;132:24-9.
- Pistolesi M. Pulmonary CT angiography in patients suspected of having pulmonary embolism: Case finding or screening procedure? *Radiology.* 2010;256:334-7.
- Goldhaber SZ, Bounameaux H. Pulmonary embolism and deep vein thrombosis. *Lancet.* 2012;379:1835-46.
- Costantino MM, Randall G, Gosselin M, Brandt M, Spinning K, Vegas CD. CT angiography in the evaluation of acute pulmonary embolus. *AJR Am J Roentgenol.* 2008;191:471-4.
- Hall WB, Truitt SG, Scheunemann LP, Shah SA, Rivera MP, Parker LA, et al. The prevalence of clinically relevant incidental findings on chest computed tomographic angiograms ordered to diagnose pulmonary embolism. *Arch Intern Med.* 2009;169:1961-5.
- Kline JA, Courtney DM, Beam DM, King MC, Steuerwald M. Incidence and predictors of repeated computed tomographic pulmonary angiography in emergency department patients. *Ann Emerg Med.* 2009;54:41-8.
- Weir ID, Drescher F, Cousin D, Fraser ET, Lee R, Berman L, et al. Trends in use and yield of chest computed tomography with angiography for diagnosis of pulmonary embolism in a Connecticut hospital emergency department. *Conn Med.* 2010;74:5-9.
- PIOPED investigators. Value of de ventilation/perfusion scan in acute pulmonary embolism. Results of the prospective investigation of pulmonary embolism diagnosis (PIOPED). *JAMA.* 1990;263:2753-9.
- Miniati M, Pistolesi M, Marini C, di Ricco G, Formichi B, Prediletto R, et al. Value of perfusion lung scan in the diagnosis of pulmonary embolism: Results of the Prospective Investigative Study of Acute Pulmonary Embolism Diagnosis (PISA-PED). *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;154:1387-93.
- Mamlouk MD, vanSonnenberg E, Gosalia R, Drachman D, Gridley D, Zamora JG, et al. Pulmonary embolism at CT angiography: Implications for appropriateness, cost, and radiation exposure in 2003 patients. *Radiology.* 2010;256:625-32.
- Agnelli G, Becattini C. Acute pulmonary embolism. *N Engl J Med.* 2010;363:266-74.
- Kearon C, Ginsberg JS, Hirsh J. The role of venous ultrasonography in the diagnosis of suspected deep venous thrombosis and pulmonary embolism. *Ann Intern Med.* 1998;129:1044-9.
- Remy-Jardin M, Remy J, Watinne L, Giraud F. Central pulmonary thromboembolism: Diagnosis with spiral volumetric CT with the single-breath-hold technique—comparison with pulmonary angiography. *Radiology.* 1992;185:381-7.
- Mitchell AM, Kline JA. Contrast nephropathy following computed tomography angiography of the chest for pulmonary embolism in the emergency department. *J Thromb Haemost.* 2007;7:50-4.
- Legnani C, Cini M, Scarvelis D, Toulon P, Wu JR, Palareti G. Multicenter evaluation of a new quantitative highly sensitive D-dimer assay, the Hemosil® D-dimer HS 500, in patients with clinically suspected venous thromboembolism. *Thromb Res.* 2010;125:398-401.
- Roy PM, Meyer G, Vielle B, le Gall C, Verschuren F, Carpentier F, et al. Appropriateness of diagnostic management and outcomes of suspected pulmonary embolism. *Ann Intern Med.* 2006;144:157-64.
- Righini M, Perrier A, de Moerloose P, Bounameaux H. D-Dimer for venous thromboembolism diagnosis: 20 years later. *J Thromb Haemost.* 2008;8:1059-71.
- Van Beek EJ, Schenk BE, Michel BC, van den Ende B, Brandjes DP, van der Heide YT, et al. The role of plasma D-dimers concentration in the exclusion of pulmonary embolism. *Br J Haematol.* 1996;92:725-32.
- Corwin MT, Donohoo JH, Partridge R, Eglin TK, Mayo-Smith WW. Do emergency physicians use serum D-Dimer effectively to determine the need for CT when evaluating patients for pulmonary embolism? Review of 5,344 consecutive patients. *AJR Am J Roentgenol.* 2009;192:1319-23.
- Dunn KL, Wolf JP, Dorfman DM, Fitzpatrick P, Baker JL, Goldhaber SZ. Normal D-Dimer levels in emergency department patients suspected of acute pulmonary embolism. *J Am Coll Cardiol.* 2002;40:1475-8.
- Righini M, Bounameaux H, Perrier A. Plasma D-Dimer and venous thromboembolic disease. En: van Beek EJR, Buller HR, Oudkerk M, editores. *Deep vein thrombosis and pulmonary embolism.* Chichester: John Wiley & Sons; 2009. p. 85-111.
- Silverstein MD, Heit JA, Mohr DN, Petterson TM, O'Fallon WM, Melton III LJ. Trends in the incidence of deep vein thrombosis and pulmonary embolism: A 25-year population-based study. *Arch Intern Med.* 1998;158:585-93.
- Naess IA, Christiansen SC, Romundstad P, Cannegieter SC, Rosendaal FR, Hammerstrom J. Incidence and mortality of venous thrombosis: A population-based study. *J Thromb Haemost.* 2007;7:692-9.
- Heit JA. The epidemiology of venous thromboembolism in the community. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2008;28:370-2.

34. Weiss CR, Haponik EF, Diette GB, Marriman B, Scatarige JC, Fishman EK. Pre-test risk assessment in suspected acute pulmonary embolism. *Acad Radiol.* 2008;15:3–14.
35. Van Belle A, Büller HR, Huisman MV, Kaasjager K, Kamphuisen PW, Kramer MH, et al. Effectiveness of managing suspected pulmonary embolism using an algorithm combining clinical probability, D-dimer testing, and computed tomography. *JAMA.* 2006;295:172–9.
36. Prologo JD, Gilkeson RC, Diaz M, Asaad J. CT pulmonary angiography: A comparative analysis of the utilization patterns in emergency department and hospitalized patients between 1998 and 2003. *AJR Am J Roentgenol.* 2004;183:1093–6.