

## ORIGINAL

## Precisión, seguridad y eficiencia de la ecografía realizada por *urgenciólogos* en el diagnóstico de la trombosis venosa profunda en servicios de urgencias hospitalarios

Sònia Jiménez Hernández<sup>1</sup>, Pedro Ruiz-Artacho<sup>2</sup>, María Teresa Maza Vera<sup>3</sup>, Enrique Ortiz Villacian<sup>4</sup>, Jaldun Chehayeb<sup>5</sup>, Ricardo Campo Linares<sup>6</sup>, Javier Millan Soria<sup>7</sup>, José Ramón Alonso Viladot<sup>1</sup>, Ramón Nogué Bou<sup>8</sup>

**Objetivos.** Evaluar la precisión, la seguridad y la eficiencia de la ecografía realizada por *urgenciólogos* para el diagnóstico de la trombosis venosa profunda (TVP).

**Métodos.** Estudio prospectivo multicéntrico de cohortes que incluyó pacientes con sospecha de TVP asignados a un grupo intervención (evaluados ecográficamente por el *urgenciólogo* y posteriormente por el radiólogo) y a un grupo control (evaluados únicamente por el radiólogo). Se analizaron las variables relacionadas con el paciente, el *urgenciólogo*, el episodio, el resultado de la prueba y los tiempos de estancia y acontecimientos a 30 días. Se calcularon la sensibilidad, la especificidad, las razones de verosimilitud positiva y negativa, y el índice kappa.

**Resultados.** Se incluyeron 304 pacientes (95 control, 209 intervención). Ambos grupos fueron comparables. La prevalencia de TVP en la cohorte global fue de 35,5% (IC 95% 30,3-41,0). La sensibilidad de la ecografía realizada por *urgenciólogos* fue superior según la experiencia-curso vs meses vs uso habitual: 71,4 (IC 95% 50,0-86,0) vs 75,0 (IC 95% 80,0-95,4) vs 94,7 (IC 95% 82,7-98,5), así como la especificidad 83,3 (IC 95% 55,2-95,2) vs 100 (IC 95% 83,0-100) vs 96,6 (IC 95% 88,4-99,0). Las razones de verosimilitud positiva y negativa para la ecografía realizada por *urgenciólogos* fueron del 27,94 y del 0,054, respectivamente. El índice de kappa fue de 0,80. El tiempo hasta la realización de la ecografía por el *urgenciólogo* fue de 1,81 (DE 1,46) frente a 4,39 (DE 1,81) horas del radiólogo ( $p = 0,007$ ). Durante el seguimiento a 30 días, se registraron 3 muertes, ninguna de ellas por recurrencia o hemorragia.

**Conclusión.** La ecografía realizada por *urgenciólogos* para el diagnóstico de TVP es precisa, segura y podría resultar eficiente. Sin embargo, se requiere de experiencia basada en el uso habitual de esta técnica.

**Palabras clave:** Servicio de Urgencias. Ecografía. Enfermedad tromboembólica venosa. Trombosis venosa profunda.

### Ultrasound imaging obtained by emergency department physicians to diagnose deep vein thrombosis: accuracy, safety, and efficiency

**Objective.** To assess the accuracy, safety, and efficiency of ultrasound images obtained by emergency physician to diagnose deep vein thrombosis (DVT).

**Methods.** Prospective multicenter cohort study. We assigned patients suspected of having DVT to an intervention or control group. Emergency physicians took ultrasound images that were later evaluated by a radiologist in the intervention group. In the control group, images were evaluated only by the radiologist. We analyzed patient, physician, and episode variables. Test results, times until imaging, and 30-day adverse events were also analyzed. Sensitivity, specificity, positive and negative likelihood ratios, and agreement between physicians and radiologists ( $\kappa$  statistic) were calculated.

**Results.** A total of 304 patients (209 in the intervention group and 95 controls) were included. The groups were comparable. The overall prevalence of DVT was 35.5% (95% CI, 30.3–41.0). The sensitivity of ultrasound images obtained by emergency physicians was superior in relation to experience: 71.4 (95% CI, 50.0–86.0) for those in a training course, 75.0 (95% CI, 80.0–95.4) for those with at least 2 months' practical experience, and 94.7 (95% CI, 82.7–98.5) for routine users. Specificity statistics for the 3 levels of physician experience were 83.3 (95% CI 55.2–95.2), 100 (95% CI 83.0–100), and 96.6 (95% CI 88.4–99.0), respectively. The positive and negative likelihood ratios for ultrasound imaging by physicians were 27.94 and 0.054, respectively. The  $\kappa$  statistic was 0.80. Mean (SD) time until a physician took ultrasound images was 1.81 (1.46) hours versus 4.39 (1.81) hours until a radiologist obtained images ( $P = .007$ ). Three deaths occurred within 30 days. They were not attributable to recurrence or bleeding.

**Conclusions.** Ultrasound images taken by emergency physicians to diagnose DVT are accurate and safe and may be efficient. However, routine experience with ultrasound is necessary.

**Keywords:** Emergency health services. Ultrasonography. Venous thromboembolism. Deep vein thrombosis.

### Introducción

La ecografía de extremidades inferiores se considera, hoy en día, la prueba de elección para el diagnóstico de

la trombosis venosa profunda (TVP). Diversos estudios han demostrado una sensibilidad de entre el 91 y el 96% y una especificidad cercana al 100%<sup>1,2</sup> cuando esta exploración se realiza en el sistema venoso proximal (venas poplí-

#### Filiación de los autores:

<sup>1</sup>Área de Urgencias, Hospital Clínic, Grupo UPyP, IDIBAPS, Barcelona, España.  
<sup>2</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Clínic San Carlos, IdISSC, Madrid, España.  
<sup>3</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Álvaro Cunqueiro, Vigo, España.  
<sup>4</sup>Servicio de Urgencias, Hospital de Donosti, Donosti, España.  
<sup>5</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Clínico de Valladolid, Valladolid, España.  
<sup>6</sup>Servicio de Urgencias, Hospital de Santa Bárbara, Puertollano, España.  
<sup>7</sup>Servicio de Urgencias, Hospital La Fe, Valencia, España.  
<sup>8</sup>Área de Urgencias/Cuidados Intermedios, Hospital Vithas Montserrat, Lleida, España.

#### Autora para correspondencia:

Sònia Jiménez Hernández  
 Área de Urgencias  
 Hospital Clínic  
 C/ Villarreal, 170  
 08036 Barcelona, España

#### Correo electrónico:

sjimenez@clinic.ub.es

#### Información del artículo:

Recibido: 16-7-2018  
 Aceptado: 11-11-2018  
 Online: 9-5-2019

#### Editor responsable:

Guillermo Burillo Putze

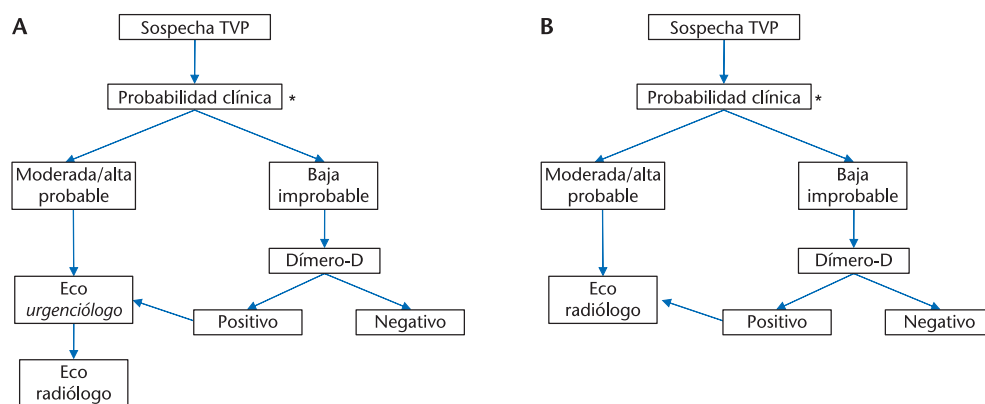


Figura 1. Estrategia diagnóstica en el grupo de intervención (A) y en el grupo control (B).  
\*Según la Escala de Wells.

tea y femoral). Sin embargo, cuando se explora el territorio distal, la sensibilidad y la especificidad caen hasta entre un 44-75% y un 84-98%, respectivamente<sup>3</sup>. Las guías recomiendan la realización de la ecografía de miembros inferiores (MMII) dentro de una estrategia diagnóstica que incluya la estimación de la probabilidad clínica y la determinación del dímero-D<sup>4</sup>. A pesar de estos datos, no existe un protocolo ecográfico universalmente aceptado para el diagnóstico de la TVP: en algunos centros se realiza una exploración del sistema venoso proximal (*2-points compression ultrasonography*) y en otros, de la totalidad del sistema venoso (*whole-leg*). Estos últimos basan su realización en la identificación de una TVP distal, argumentado la trascendencia que puede tener su detección. Sin embargo, esta última técnica requiere más tiempo y un radiólogo más experimentado. Un estudio reciente aleatorizado ha demostrado que la realización de una ecografía proximal seriada junto con la determinación del dímero-D constituye una estrategia con resultados equivalentes a la realización de una ecografía de la totalidad del sistema venoso de la extremidad<sup>5</sup>.

No se dispone de estudios españoles multicéntricos que hayan analizado la precisión de la ecografía realizada por *urgenciólogos*. Tampoco existen estudios internacionales que hayan analizado su eficiencia, para esta indicación, cuando la realizan *urgenciólogos*. La ecografía de compresión proximal realizada en el SU por *urgenciólogos* y en el marco de una estrategia diagnóstica que incluya el cálculo de la probabilidad clínica y determinación de dímero-D puede resultar igual de precisa y segura, y más eficiente que la realizada por radiólogos o cirujanos vasculares.

Los objetivos de este estudio fueron evaluar la precisión y la seguridad de la ecografía de compresión realizada por *urgenciólogos* respecto a la prueba de elección (realizada por radiólogos) para el diagnóstico de la TVP, así como analizar la eficiencia en términos de tiempo hasta la realización de la prueba.

## Método

Estudio prospectivo multicéntrico de cohortes, realizado en 13 SU españoles (ver adenda). El estudio fue

aprobado por los comités de ética de investigación de los centros participantes.

Se incluyeron pacientes con sospecha de TVP de MMII que acudiesen al SU durante el periodo de estudio, y que tras la aplicación de la estrategia diagnóstica general basada en la estimación de la probabilidad clínica (escala de Wells) y la determinación del dímero-D (Figura 1) fuesen tributarios de realización de ecografía venosa de MMII. Se excluyeron los pacientes menores de 18 años, aquellos sin aceptación del consentimiento informado, con sospecha de TVP de miembro superior, que hubiesen sido valorados por un radiólogo en las últimas 48 h, que presentaran un catéter vascular en la extremidad sintomática, con historia de síndrome posflebítico o con imposibilidad de contacto telefónico en los 30 días posteriores. La inclusión se realizó por muestreo de oportunidad, que dependía de la jornada laboral del investigador, que era uno por cada centro. El periodo de inclusión fue de enero a julio de 2016.

Para asegurar que no se produjese una selección de los pacientes que acudían con sospecha de TVP, estos fueron asignados a un grupo intervención si eran evaluados ecográficamente por el *urgenciólogo* y posteriormente por el radiólogo o a un grupo control si eran evaluados únicamente por el radiólogo. La asignación fue 2:1, aproximadamente, es decir, según llegada, se asignaban 2 pacientes al grupo intervención y uno al grupo control. Para demostrar la comparabilidad entre los 2 grupos se analizaron variables relacionadas con el paciente: variables biodemográficas (edad, sexo, índice de masa corporal), variables de comorbilidad (índice de Barthel, índice de Charlson, número de medicamentos habituales, número de visitas a urgencias e ingresos hospitalarios en el último año), así como variables relacionadas con factores de riesgo para el desarrollo de enfermedad tromboembólica venosa (ETV; fractura de cadera o de MMII, prótesis de cadera o rodilla, cirugía mayor, traumatismo grave, lesión medular o cirugía artroscópica, todo ello en los 3 últimos meses; quimioterapia activa; insuficiencia cardíaca o respiratoria crónica; tratamiento hormonal sustitutivo; neoplasia activa; tratamiento con anticonceptivos orales; accidente vascular cerebral con inmovilidad; embarazo/puerperio; ETV previa).

Se analizaron, además, variables relacionadas con el *urgenciólogo* (experiencia en la realización de ecografía basada en un curso, uso de ecografía durante al menos los 2 últimos meses, uso de ecografía habitual); con el resultado de la prueba (TVP sí/no, localización de la TVP, diagnóstico alternativo) y acontecimientos a 30 días (muerte, hemorragia, recurrencia o episodio nuevo de ETV) mediante llamada telefónica al paciente, con realización de hasta 3 intentos.

La ecografía venosa realizada por *urgenciólogos* se realizó de acuerdo con la técnica de abordaje proximal con compresión en 2 localizaciones y 3 puntos, 2 puntos femorales y un punto en la vena poplítea en el hueso poplíteo. La ecografía realizada por el radiólogo fue la de toda la extremidad, con valoración de los territorios proximal y distal. Se definió TVP como la ausencia de compresibilidad en las venas exploradas, definida como la imposibilidad para el colapso completo de las paredes venosas cuando se comprime con la sonda en proyección transversal. En el caso de que no existiera TVP, se consignó el diagnóstico alternativo. Para asegurar cierto grado de enmascaramiento, en el grupo intervención, el radiólogo no supo que el paciente formó parte del estudio y el paciente no conoció el resultado de la ecografía realizada por el *urgenciólogo*. Se analizaron los tiempos para la realización de la ecografía: por el *urgenciólogo* (definido como el tiempo desde la llegada del paciente al servicio de urgencias hasta la finalización de la técnica) y por el radiólogo (definida como el tiempo desde la llegada del paciente al servicio de urgencias hasta la validación del informe ecográfico): todo ello, en el grupo intervención.

Para evaluar la comparabilidad entre los 2 grupos se utilizaron el test de la ji cuadrado o el test exacto de Fisher para las variables cualitativas, y el test de la t de Student para las variables cuantitativas. Se realizó un estudio de pruebas diagnósticas para la ecografía realizada por *urgenciólogos* globalmente y por subgrupos basados en la experiencia en el uso de la ecografía. Se calcularon los parámetros de sensibilidad y especificidad con sus respectivos intervalos de confianza (IC) exactos del 95%. Asimismo, se calcularon las razones de verosimilitud positiva y negativa. Por último, se analizó la concordancia entre *urgenciólogos* y radiólogos mediante el cálculo del índice kappa.

## Resultados

Se incluyeron 359 pacientes, de los que 20 fueron excluidos por no disponer de consentimiento informado o de sus datos completos; de los 339 restantes, en 35 casos no se siguió la estrategia diagnóstica preestablecida, de tal forma que también fueron excluidos del análisis. Con ello, la muestra final estuvo constituida por 304 pacientes, de los que 209 fueron asignados al grupo intervención y 95 al grupo control.

No se registraron diferencias significativas entre los 2 grupos en relación con las variables biodemográficas,

de comorbilidad y los factores de riesgo para el desarrollo de ETV, de tal forma que ambos grupos fueron similares (Tabla 1). En la Tabla 2 se recoge la frecuencia de pacientes en las diferentes categorías de riesgo (según la probabilidad pretest), que fue similar en ambos grupos. La prevalencia de TVP en la cohorte global fue del 35,5% (IC 95% 30,3-41,0), sin diferencias entre los 2 grupos. En esta misma tabla, se exponen las diferentes localizaciones de la TVP en los 2 grupos, sin hallarse diferencias significativas. Los diagnósticos alternativos más frecuentes fueron edema (14), celulitis (8), quiste de Baker (7) y alteraciones musculares (4), aunque solo se registraron en el 36% de los pacientes (Tabla 2).

La sensibilidad y la especificidad globales de la ecografía realizada por *urgenciólogos* fueron del 85,9% (IC 95% 76,5-91,9) y del 93,9% (IC 95% 88,4-96,8), respectivamente. El valor de la sensibilidad aumentó cuando se excluyeron del análisis los falsos negativos atribuibles a TVP distales, indetectables con la técnica de abordaje proximal realizada por los *urgenciólogos*, y resultó del 93,7 % (IC 95% 85,0-97,5) (Tabla 3).

Además, según la experiencia ecográfica del *urgenciólogo*, la sensibilidad de la ecografía realizada por *urgenciólogos* fue aumentando: curso vs meses vs uso habitual: 71,4 (IC 95% 50,0-86,0) vs 75,0 (IC 95% 80,0-95,4) vs 94,7 (IC 95% 82,7-98,5); y también lo hizo la especificidad: 83,3 (IC 95% 55,2-95,2) vs 100 (IC 95% 83,0-100) vs 96,6 (IC 95% 88,4-99,0) (Tabla 4).

Las razones de verosimilitud positiva y negativa para la ecografía realizada por *urgenciólogos* con uso habitual fueron 27,94 y 0,054, respectivamente. El índice kappa fue de 0,80.

El tiempo hasta la realización de la ecografía (desde la llegada del paciente a urgencias) por el *urgenciólogo* fue de 1,99 (DE 1,60) h frente a las 24,1 (DE 41,10) h del radiólogo. Aunque este resultado es francamente significativo ( $p < 0,005$ ), no puede interpretarse, dado que, en muchos centros, el paciente era dado de alta y se citaba al día siguiente para la realización de la ecografía por el radiólogo ante la no existencia de un radiólogo de guardia de presencia física. Por ello, se suprimieron del análisis los centros en los que el radiólogo no se encontraba de presencia, de tal forma que los tiempos para la realización de la ecografía por el *urgenciólogo*, comparados con los del radiólogo, fueron 1,81 (DE 1,46) vs 4,39 (DE 1,81), respectivamente, diferencias significativas con una  $p = 0,007$ .

Durante el seguimiento a 30 días, se registraron 2 episodios de TVP nueva en el grupo intervención (tanto el *urgenciólogo* como el radiólogo habían descartado TVP), lo que arroja una tasa de error del 1,5%. Además, se registraron 3 muertes, ninguna de ellas por recurrencia o hemorragia.

## Discusión

Los resultados de este estudio indican que la ecografía realizada por *urgenciólogos* para el diagnóstico de la TVP en los SU es precisa, segura y, probablemente,

**Tabla 1.** Características biodemográficas, de comorbilidad y factores de riesgo para el desarrollo de enfermedad tromboembólica venosa, en la población estudiada y comparación en los 2 grupos

	Global N = 304 n (%)	Grupo intervención n = 209 n (%)	Grupo control n = 95 n (%)	p
<b>Biodemográficas</b>				
Edad [media (DE)]	69,1 (14,6)	69,0 (14,9)	69,1 (14,6)	0,98
Sexo	176 (57,9)	56 (58,9)	120 (57,4)	0,42
Índice de masa corporal [media (DE)]	28,6 (5,3)	29,5 (6,0)	28,2 (5,0)	0,07
<b>Comorbilidad [media (DE)]</b>				
Índice de Barthel	91,1 (17,0)	92,3 (14,6)	91,4 (18,0)	0,67
Índice de Charlson	2,02 (6,41)	1,34 (1,94)	2,34 (7,63)	0,08
N.º medicamentos	5,17 (4,05)	5,88 (4,41)	4,85 (3,85)	0,06
N.º visitas urgencias	1,54 (3,08)	1,50 (3,47)	1,55 (2,89)	0,90
N.º ingresos	0,45 (1,01)	0,46 (1,00)	0,44 (1,02)	0,91
<b>Factores de riesgo</b>				
Fractura cadera	8 (2,6)	5 (2,4)	3 (3,2)	0,24
Prótesis cadera o rodilla	15 (4,9)	9 (4,3)	6 (6,3)	0,45
Cirugía mayor	10 (3,3)	7 (3,3)	3 (3,2)	0,93
Traumatismo	32 (10,5)	28 (13,4)	10 (9,1)	0,46
Cirugía artroscópica	4 (1,3)	1 (0,5)	3 (3,2)	0,06
Quimioterapia	1 (0,3)	1 (0,5)	0 (0)	0,49
ICC o IResp	12 (3,9)	10 (4,8)	2 (2,1)	0,42
Tto. hormonal	26 (8,6)	17 (8,1)	9 (9,5)	0,69
Neoplasia activa	4 (1,3)	3 (1,4)	1 (1,1)	1,00
ACO	2 (0,7)	0 (0)	2 (2,1)	0,09
AVC	4 (1,3)	4 (1,9)	0 (0)	0,08
Embarazo/puerperio	3 (1,0)	3 (1,0)	0 (0)	0,55
ETV previa	61 (20,1)	44 (21,1)	17 (17,9)	0,52
Trombofilia	6 (2,0)	5 (2,4)	1 (1,1)	0,66
Encamamiento	32 (10,5)	26 (12,4)	6 (6,3)	0,10
Viaje	3 (1,0)	1 (1,5)	2 (2,1)	0,23
Edad > 60 años	225 (74,0)	154 (73,7)	71 (74,7)	0,84
Cirugía laparoscópica	0 (0)	0 (0)	0 (0)	-
Índice de masa corporal > 40	15 (4,9)	10 (4,8)	5 (5,3)	0,85

ACO: anticonceptivos orales; AVC: accidente vascular cerebral; DE: desviación estándar; ETV: enfermedad tromboembólica venosa; ICC: insuficiencia cardíaca crónica; IRes: insuficiencia respiratoria; Tto.: tratamiento.

eficiente. No obstante, esa precisión y seguridad dependen de la experiencia ecográfica del *urgenciólogo*.

**Tabla 2.** Probabilidad clínica (según escala de Wells) y prevalencia de trombosis venosa profunda y localización en la población estudiada y comparación entre los 2 grupos

	Global N = 304 n (%)	Grupo intervención n = 209 n (%)	Grupo control n = 95 n (%)	p
<b>Probabilidad clínica</b>				
Baja	87 (28)	54 (26)	33 (35)	0,16
Intermedia	128 (42)	88 (42)	40 (42)	
Alta	89 (29)	67 (32)	22 (23)	
<b>Prevalencia TVP</b>				
Frecuencia	109 (35,5)	78 (37,3)	32 (33,6)	0,47
<b>Localización</b>				
Femoral	16 (14)	13 (17)	3 (10)	0,26
Poplíteo	35 (32)	29 (37)	6 (18)	
Femoropoplíteo	31 (29)	24 (30)	8 (23)	
Cayado	5 (5)	2 (3)	3 (10)	
Femoral y cayado	3 (3)	2 (3)	1 (3)	
Femoropoplíteo y cayado	5 (5)	1 (1)	5 (16)	

TVP: trombosis venosa profunda.

Se han publicado varios estudios que han analizado la exactitud de la ecografía realizada por *urgenciólogos* para el diagnóstico de la TVP, en comparación con la realizada por radiólogos o cirujanos vasculares. Este es el primer estudio de características multicéntricas del que los autores tienen conocimiento. Dos metaanálisis han recogido la mayoría de esos estudios previos. En el primero de ellos<sup>6</sup>, en el que se incluyeron 6 estudios y un total de 936 pacientes, la ecografía realizada por *urgenciólogos* comparada con la realizada por radiólogos arrojó una sensibilidad del 95% y una especificidad del 96%. Sin embargo, en este artículo ya se llamaba la atención sobre las limitaciones de los estudios individuales incluidos, al no haberse considerado las características de los pacientes, el seguimiento (solo en 2 de ellos), la experiencia del *urgenciólogo* o no llevarse a cabo una estrategia diagnóstica concreta. Un segundo metaanálisis más reciente<sup>7</sup>, con 16 estudios y un total de 2.000 pacientes, halló una sensibilidad del 96,1% y una especificidad del 98,6%. En este estudio se ponían de manifiesto las mismas limitaciones que en el primero. Además, un aspecto muy relevante es el de la prevalencia global de los estudios incluidos, que osciló entre el 7 y el 47,3%. Esto es significativo, dado que



**Tabla 3.** Sensibilidad y especificidad globales

Urgenciólogo	Radiólogo			Total
	TVP	No TVP	Total	
TVP	67	8	75	
No TVP	11	123	134	
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>131</b>	<b>209</b>	
TVP	67	8	75	
No TVP	4	123	127	
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>131</b>	<b>202</b>	

TVP: trombosis venosa profunda.

\*Sin sombreado, tras exclusión de 7 TVP distales indetectables con técnica realizada por *urgenciólogos*.

Sensibilidad: 85,9% (IC 95% 76,5-91,9); especificidad: 93,9% (IC 95% 88,4-96,8); falsos negativos: 11; falsos positivos: 8.

\*Sensibilidad: 93,7% (IC 95% 85,0-97,5); especificidad: 93,9% (IC 95% 88,4-96,8); falsos negativos: 4; falsos positivos: 8.

podría haberse producido un sesgo de selección de los pacientes, al no existir en ninguno de los estudios incluidos un grupo control.

Nuestro trabajo creemos que soslaya muchas de las limitaciones mencionadas. En primer lugar, se ha incluido un grupo control, de manejo habitual, y se han comparado las características de los pacientes incluidos en ambos grupos, que han resultados similares, de tal forma que se puede afirmar que no se ha producido sesgo de selección. Este hecho queda corroborado por la similar prevalencia de TVP en los 2 grupos. En segundo lugar, el manejo se basa en la estrategia diagnóstica recomendada en las guías de práctica clínica<sup>4,8</sup>, con estimación de la probabilidad clínica y solicitud del dímero-D. Este aspecto es, asimismo, muy relevante, dado que la aplicación de una estrategia diagnóstica y no realizar directamente la ecografía venosa a los pacientes que acuden a urgencias con la pierna hinchada y dolorosa por sospecha de TVP permite aumentar considerablemente la sensibilidad<sup>9</sup>. En tercer lugar, se ha valorado la experiencia diferencial de los *urgenciólogos*, que tampoco había sido recogida en estudios previos. En algunos estudios se evaluó la formación de residentes tras un curso de aprendizaje<sup>9</sup>; en otros, son *urgenciólogos* experimentados los que realizaron la exploración<sup>10</sup>, y, finalmente, en otros, existía una mezcla de *urgenciólogos* y residentes con experiencia variada, pero sin análisis de las diferencias<sup>11</sup>, aunque con unos resultados que concluyeron que *urgenciólogos* con experiencia limitada tiene resultados intermedios en relación con la precisión de la prueba. El estudio que se ha presentado no solo incluye *urgenciólogos* con diferente experiencia y formación (ninguno de ellos residente), sino que, además,

**Tabla 4.** Sensibilidad y especificidad según experiencia del *urgenciólogo*\*

	Curso n = 63	Meses n = 28	Uso habitual n = 103
Sensibilidad, % (IC 95%)	71,4 (50,0-86,0)	75 (80,0-95,4)	94,7 (82,7-98,5)
Especificidad % (IC 95%)	83,3 (55,2-95,2)	100 (83,0-100)	96,6 (88,4-99,0)

IC 95%: intervalo de confianza del 95%.

\*Análisis realizado sobre 194 exploraciones de las 209 del grupo intervención.

realiza un análisis del objetivo en función de esa formación y se halla que únicamente los *urgenciólogos* con experiencia en el uso de la ecografía a pie de cama como herramienta habitual arrojan una sensibilidad y una especificidad adecuadas para el diagnóstico de TVP. Y, en cuarto lugar, este estudio ofrece un seguimiento a 30 días de los pacientes, circunstancia no realizada en estudios previos. Ese seguimiento ha arrojado una tasa de error del 1,5%, realmente baja, dado que en tan solo 2 pacientes se diagnosticó una TVP nueva, no detectada ni por el *urgenciólogo* ni por el radiólogo.

En urgencias, un estudio reciente de carácter unicéntrico con 109 pacientes ha encontrado una sensibilidad y una especificidad del 93,2 y 90,0%, respectivamente<sup>12</sup>. Un estudio previo, también de carácter unicéntrico<sup>13</sup>, halló datos similares. Los datos del estudio que se han presentado son análogos, pero con el punto fuerte de tratarse de un estudio multicéntrico.

Otro aspecto analizado en el presente estudio es el de la eficiencia, medida en términos de tiempo hasta la realización de la ecografía diagnóstica. Las diferencias observadas demuestran que la ecografía realizada por *urgenciólogos* ahorra, de media, casi 3 horas de estancia en el SU, y esto (sin tener en cuenta los costes derivados del traslado a otro departamento del centro y la participación de otros especialistas) por sí solo ya resulta eficiente. Además, algunos de los centros participantes no disponen de radiólogo las 24 horas del día (no está presente) y los pacientes tienen que remitirse al día siguiente al servicio de radiología. Esto no solo implica un coste añadido, sino que puede poner en peligro la seguridad del paciente al demorarse la anticoagulación cuando está indicada. La realización de ecografía por *urgenciólogos* experimentados limitaría estos problemas.

El American College of Emergency Physicians publicó en 2009 una declaración sobre las 11 competencias que un *urgenciólogo* debería tener en relación con la práctica de la ecografía<sup>14</sup>. Una de esas 11 competencias fue la de la identificación de TVP. Recientemente ha publicado una guía en la que, además, se detalla todo el programa formativo relacionado con la ecografía a pie de cama dentro de la residencia de la especialidad de Medicina de Urgencias y Emergencias en EE.UU.<sup>15</sup>. La European Society of Emergency Medicine, en su cuerpo doctrinal, también reconoce esta competencia como básica para la formación del *urgenciólogo*, junto con la realización del EFAST, la ecocardiografía y la ecografía abdominal<sup>16</sup>. En España, la ausencia de especialidad de Medicina de Urgencias y Emergencias provoca que la formación deba efectuarse mediante cursos propios impulsados por el Grupo de Trabajo de Ecografía de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias, que ha intentado en los últimos años crear diferentes niveles de experiencia y conocimiento, que van desde el nivel básico al específico. Pero la realización de cursos debe ir ligada a la realización en el lugar de trabajo de la ecografía a pie de cama de forma diaria y continuada. Por ello, más allá de criterios formativos, se imponen criterios de eficiencia y seguridad, como nuestro estudio demuestra. Disponer de *urgenciólogos* experimentados y equipos de ecografía en los SU garantiza-

ría una mejor atención de los pacientes que acuden con sospecha de TVP, especialmente con la utilización de una estrategia diagnóstica de contrastada seguridad.

Este estudio presenta algunas limitaciones. La inclusión de pacientes no ha sido consecutiva, sino por muestreo de oportunidad, lo que limita la validez externa del estudio. Se realizó este tipo de muestreo para asegurar el control de la fiabilidad de los observadores y evitar el sesgo de información; por ello, se realizó el estudio en los días en los que el investigador principal de cada centro desarrollaba su jornada laboral. Sin embargo, el tamaño final de la muestra, las características de los pacientes incluidos y la prevalencia de TVP indican una probabilidad de sesgo menor. Los resultados no pueden extrapolarse a todos los pacientes con sospecha de TVP que acuden a Urgencias ya que en este trabajo se estudiaron solo aquellos que cumplían los criterios de inclusión y exclusión definidos. La evaluación de la exactitud de la ecografía realizada por *urgenciólogos* se realizó utilizando como prueba comparativa la ecografía realizada por radiólogos, que no es el patrón oro para la TVP (la flebografía es la considerada como tal), pero se realizó además seguimiento de los pacientes para evaluar eventos tromboembólicos durante el mismo, sin presentar estos ninguno de los pacientes del grupo intervención.

En conclusión, la ecografía de MMII para el diagnóstico de TVP realizada por *urgenciólogos* es precisa, segura y podría resultar eficiente (al reducir el tiempo y la participación de otros especialistas y servicios ajenos al SU). Sin embargo, se requiere de experiencia basada en el uso habitual de esta técnica. Se debe fomentar el uso de la ecografía por los profesionales de urgencias y en todos los SU españoles.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran o tener conflicto de interés en relación al presente artículo.

**Contribución de los autores:** Los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de los derechos a EMERGENCIAS.

**Financiación:** Los autores declaran la no existencia de financiación en relación al presente artículo.

**Responsabilidades éticas:** Todos los autores confirman en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS que se ha mantenido la confidencialidad y el respeto de los derechos a los pacientes así como las consideraciones éticas internacionales.

**Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares**

## Adenda

**Centros e investigadores participantes en el estudio ECO-TVP-SE-MES:** José Ramón Alonso Viladot, Sònia Jiménez Hernández (Hospital

Clínic, Barcelona); David Chaparro Pardo, Pedro Ruiz-Artacho (Hospital Clínic, Madrid); Enrique Ortiz Villacián (Hospital de Donosti, San Sebastián); María Teresa Maza Vera (Hospital Alvaro Cunqueiro, Vigo); Jaldun Chehayeb (Hospital Clínico, Valladolid); Daniel Lacasta García (Hospital Arnau de Vilanova, Lleida); José Luis Otero Uribe (Hospital Reina Sofía, Murcia); Juan José Zafra Sánchez (Hospital Sant Eloi, Barakaldo, Bizkaia); Ramón Nogué Bou (Hospital Montserrat, Lleida); Ricardo Campo Linares (Hospital Santa Bárbara, Puertollano, Ciudad Real); Javier Millán Soria (Hospital de Xàtiva, Valencia); Jorge Pedraza García (Hospital Valle de los Pedroches, Pozoblanco, Córdoba), y Osvaldo Jorge Troiano Ungere (Hospital de Santa Tecla, Tarragona).

## Bibliografía

- Lensing AW, Prandoni P, Brandjes D, et al. Detection of deep-venous thrombosis by real-time B-mode ultrasonography. *N Engl J Med*. 1989;320:342-5.
- Gaitini D. Current approaches and controversial issues in the diagnosis of deep vein thrombosis via duplex Doppler ultrasound. *J Clin Ultrasound*. 2006;34:289-97.
- Goodacre S, Sampson F, Thomas S, van Beek E, Sutton A. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of ultrasonography for deep vein thrombosis. *BMC Med Imaging*. 2005;5:6.
- Bates SM, Jaeschke R, Stevens SM, Goodacre S, Wells PS, Stevenson MD, et al. Diagnosis of DVT: Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012;141:e351S-e418S.
- Bernardi E, Camporese G, Buller HR, et al. Serial 2-point ultrasonography plus D-dimer vs whole-leg color-coded Doppler ultrasonography for diagnosing suspected symptomatic deep venous thrombosis: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2008;300:1653-9.
- Burnside PR, Brown MD, Kline JA. Systematic review of emergency physician-performed ultrasonography for lower-extremity deep vein thrombosis. *Acad Emerg Med*. 2008;15:493-8.
- Pomero F, Dentali F, Borretta V, Bonzini M, Melchior R, Douketis JD, et al. Accuracy of emergency physician-performed ultrasonography in the diagnosis of deep-vein thrombosis: a systematic review and meta-analysis. *Thromb Haemost*. 2013;109:137-45.
- Venous thromboembolic diseases: diagnosis, management and thrombophilia testing Clinical guideline [CG144]. Junio 2012. (Consultado 1 Julio 2018). Disponible en: nice.org.uk/guidance/cg144.
- Kline JA, O'Malley PM, Tayal VS, Snead GR, Mitchell AM. Emergency clinician-performed compression ultrasonography for deep venous thrombosis of the lower extremity. *Ann Emerg Med*. 2008;52:437-45.
- Crisp JG, Lovato LM, Jang TB. Compression ultrasonography of the lower extremity with portable vascular ultrasonography can accurately detect deep venous thrombosis in the emergency department. *Ann Emerg Med*. 2010;56:601-10.
- Kim DJ, Byyny RC, Rice CA, Faragher JP, Nordenholz KE, Haukoos JS, et al. Test characteristics of emergency physician-performed limited ultrasound for lower-extremity deep vein thrombosis. *J Emerg Med*. 2016;51:684-90.
- Pedraza J, Valle J, Ceballos P, Rico F, Aguayo MA, Muñoz-Villanueva MC. Comparison of the accuracy of emergency department-performed point-of-care-ultrasound (POCUS) in the diagnosis of lower-extremity deep vein thrombosis. *J Emerg Med*. 2017;54:656-64.
- Campo Linares R, Sanz Cortés J, Morales Cano JM, Gómez San Román T. Valor de la ecografía de extremidades inferiores para el diagnóstico de la trombosis venosa profunda en un servicio de urgencias. *Emergencias*. 2009;21:177-82.
- American College of Emergency Physicians. Emergency ultrasound guidelines. *Ann Emerg Med*. 2009;53:550-70.
- Ultrasound guidelines: Emergency, point-of-care and clinical ultrasound Guidelines in Medicine. *Ann Emerg Med*. 2017;69:e27-e54.
- Task Force of the European Society for Emergency Medicine (EuSEM). EuSEM core curriculum for emergency medicine. *Eur J Emerg Med*. 2002;9:308-14.