

LA ECOGRAFÍA COMO HERRAMIENTA DE TRIAJE EN EL DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE LA TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA EN PACIENTES HOSPITALIZADOS

CAROLINA DE ARAÚJO MACHADO¹, ANA LUIZA AGUIAR ÁVILA¹, ARIELA MAULLER VIEIRA PARENTE², AMANDA VIEIRA PARENTE³, FÁBIO VECCHINI MARTINS⁴, WALDEMAR NAVES DO AMARAL⁵

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La trombosis venosa profunda (TVP) de los miembros inferiores es una enfermedad vascular grave cuyo diagnóstico y tratamiento precisos son cruciales para prevenir la embolización y otras complicaciones. La ecografía Point Of Care (POCUS), un examen de ultrasonido realizado en la cabecera del paciente, ha sido cada vez más utilizada debido a su precisión diagnóstica comparable a otros exámenes radiológicos en el diagnóstico de TVP.

OBJETIVO: Evaluar la aplicación de POCUS en pacientes hospitalizados para el diagnóstico de TVP, observando su sensibilidad y especificidad.

Metodología: Revisión narrativa en la base de datos PubMed, considerando artículos en inglés elegibles entre 2018 y 2024, con información sobre POCUS con compresión de dos y tres puntos, con datos que permitan analizar si es un método con buena sensibilidad y especificidad.

RESULTADOS: Se seleccionaron cinco artículos elegibles para consideración en esta revisión que informaron el uso de POCUS en el diagnóstico de TVP. La sensibilidad de POCUS en la detección de TVP varió entre 82,8-100% y la especificidad varió entre 90-98,8%. Mientras que el valor predictivo positivo varió entre 61,5-83% y el valor predictivo negativo varió entre 97-100%.

CONCLUSIÓN: Es evidente que POCUS presenta una excelente eficacia, además de ser de bajo costo y fácil de realizar. El tiempo de realización del examen hasta el diagnóstico de TVP es menor en comparación con otros métodos, lo que favorece la anticipación de la terapia antitrombótica y mejora la morbimortalidad.

PALABRAS CLAVE: POCUS, TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA, PACIENTES, HOSPITALIZADOS.

INTRODUCCIÓN

La trombosis venosa profunda (TVP) aguda de los miembros inferiores es una enfermedad vascular grave con una incidencia anual del 0,1% en adultos. El diagnóstico y tratamiento precisos de la TVP aguda son cruciales para prevenir la embolización y otras complicaciones. La mortalidad por embolización pulmonar, una complicación potencialmente fatal de la TVP, puede llegar al 30% si no se trata¹.

Aunque el estándar de oro para el diagnóstico de TVP sea la venografía con contraste, la ultrasonografía es una buena alternativa diagnóstica, especialmente considerando otros métodos diagnósticos como el diagnóstico clínico, el D-dímero, los puntajes de Wells y Ginebra, debido a su amplia disponibilidad, relación costo-beneficio, falta de radiación, falta de contraste intravenoso y comodidad para el paciente^{1,2}.

La ecografía Point Of Care (POCUS), un examen de ultrasonido realizado e interpretado por el médico en la cabecera del paciente, se ha vuelto cada vez más común en la sala de emergencias, en la unidad de cuidados intensivos

(UCI), en las salas de hospitalización y en entornos ambulatorios para evaluar el sistema venoso de los miembros inferiores. Estudios han encontrado que el POCUS puede tener una precisión diagnóstica comparable a otros exámenes radiológicos, lo que lo convierte en una herramienta muy útil en la práctica clínica rutinaria¹.

El American College of Emergency Physicians ha apoyado el uso de POCUS para evaluar la TVP desde la década de 1990, pero fue solo en 2017 cuando la TVP se añadió a la lista de las doce principales aplicaciones de ultrasonido para la medicina de emergencia¹.

La TVP sigue siendo un desafío en lo que respecta al diagnóstico, tratamiento y seguimiento. La ecografía vascular se ha vuelto necesaria para establecer el diagnóstico, el tipo de trombosis y el curso de tratamiento adecuado. Cuando se cumplen los criterios con precisión, esto conduce al diagnóstico de TVP, inicio del tratamiento precoz y establecimiento de la estrategia ideal después del período de tratamiento inicial³.

1. Universidade de Rio Verde - Rio Verde GO.
2. Universidade do Planalto Central - Uniceplac.
3. Universidade Alfredo Nasser - Unifan Goiânia GO.
4. Faculdade Zarns - Itumbiara GO.
5. Universidade Federal de Goiás - UFG Goiânia GO.

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:
CAROLINA DE ARAÚJO MACHADO
Endereço: Rua 30, nº 224, Setor Marista
Edifício Âme Infinity Home - Goiânia GO
E-mail: carolaraujomachado@gmail.com

METODOLOGÍA DEL EXAMEN POCUS

Posición del paciente

Inicialmente, es necesario aclarar las técnicas aplicadas en la realización del POCUS en miembros inferiores para la investigación y posible detección de TVP en los pacientes. Hay dos tipos de técnicas de POCUS utilizadas, la de compresión de dos puntos y tres puntos. El POCUS de dos puntos evalúa la compresibilidad de la vena femoral común (VFC) y la vena poplítea, y el POCUS de tres puntos incluye la vena femoral superficial (VFS)³.

Para realizar el examen ecográfico de las venas de la extremidad inferior, el paciente debe estar acostado boca arriba, con la cabeza elevada a un ángulo preferiblemente de 30°. Esta inclinación ayuda a evitar la acumulación de sangre en las venas de las piernas y facilita la visualización de los vasos sanguíneos.³

A continuación, el examinador debe rotar externamente la cadera del paciente y doblar ligeramente la rodilla. Esta posición es la más comúnmente utilizada, ya que amplía las venas femorales y las acerca al campo de visión del transductor de ecografía. Además, esta posición permite examinar la región inguinal y la fosa poplítea sin necesidad de reposicionar al paciente. Cuando sea posible, la posición boca abajo puede ser útil para examinar las venas poplíteas³.

El examinador generalmente se coloca al lado del paciente, del mismo lado de la extremidad que está siendo evaluada. Si está utilizando un equipo ecográfico montado en un carro, este debe estar posicionado al alcance del examinador en la cabecera de la cama. La altura de la cama debe ajustarse para el confort del examinador.³

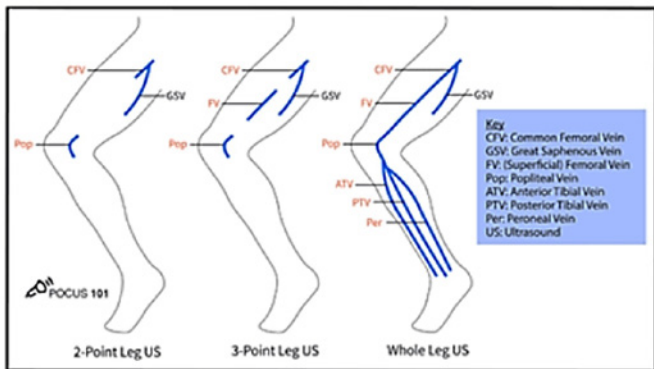


Figura 1: Vasos analizados en los tipos de ecografía de miembro inferior. POCUS, 2022⁵.

Descripción de las técnicas:

Compresión correcta de la vena: aplicar presión hasta que la arteria pulsátil se comprima ligeramente; si la vena adyacente se comprime completamente, no hay TVP.

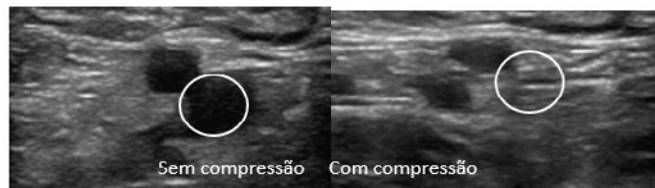


Figura 2: Ejemplo de arteria y vena visualizadas sin y con compresión. POCUS, 2022⁵.

Etapa 1: Vena femoral

- Con gel en el transductor, colóquelo a lo largo del ligamento inguinal, entre la sínfisis púbica y la espina ilíaca antero-superior (EIAS).
- Oriente el transductor perpendicularmente a la piel, en sentido transversal.
- Localice la vena femoral común (VFC) y la arteria femoral común (AFC).
- Observe que la VFC está medial a la AFC.
- Aplique una presión firme con el transductor hasta que la arteria se comprima ligeramente. En un escaneo normal, la vena debe ser totalmente comprimida.^{4, 5}

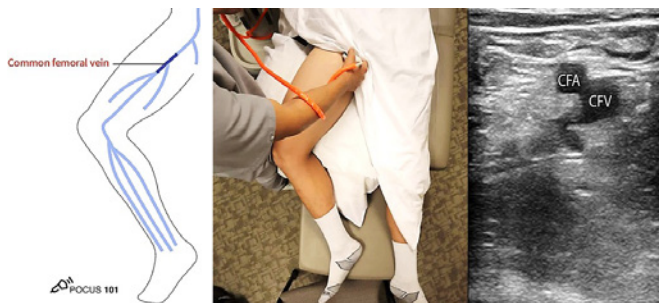


Figura 3: Visualización de la arteria femoral común y la vena femoral común sin compresión. POCUS, 2022⁵.

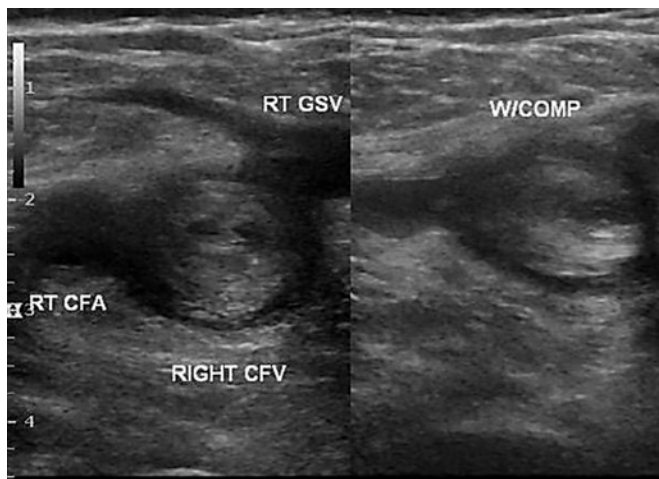


Figura 4: Ejemplo de vena femoral común con trombo (sin y con compresión). POCUS, 2022⁵.

Etapa 2: Vena safena magna

- Deslice el transductor 1-2 cm por la pierna del paciente para descubrir dónde la vena safena magna se ramifica de la VFC.
- A medida que el transductor se mueve distalmente, la arteria normalmente se bifurca primero y luego la vena.
- Comprima la VFC en la unión con la vena safena magna.
- Dependiendo del tamaño y la proximidad de un coágulo en la vena safena magna con la VFC, hay evidencia de que estos también deben tratarse como TVP^{4,6}.



Figura 5: Visualización de la ramificación de la vena safena magna y la vena femoral común. POCUS, 2022⁵.

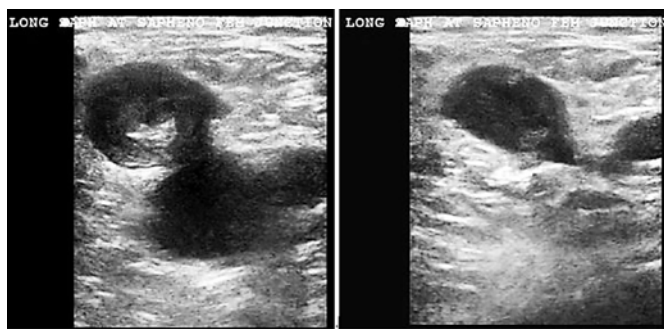


Figura 6: Ejemplo de trombo en la vena safena magna en la unión con la vena femoral común (sin compresión y con compresión)⁶.

Etapa 3: Vena femoral (superficial)

- Deslice el transductor 1-2 cm por la pierna del paciente para descubrir dónde la VFC se ramifica en la vena femoral profunda y superficial.
- La vena femoral profunda se sumergirá profundamente en el muslo. La vena femoral (superficial) correrá junto a la arteria femoral.
- Comprima la vena femoral (superficial) inmediatamente distal a la bifurcación.
- Opcionalmente, aunque el protocolo de ecografía de tres puntos sólo requiere la compresión justo distal a la bifurcación, también puede verificar si hay coágulos en el resto de la vena femoral (superficial) usando compresión mientras desplaza gradualmente el transductor hacia abajo y hacia adentro en dirección a la fosa poplítea, donde la vena femoral (superficial) se sumerge en el canal aductor^{4,5}.



Figura 7: Visualización de la arteria femoral y la vena femoral (superficial). POCUS, 2022⁵.

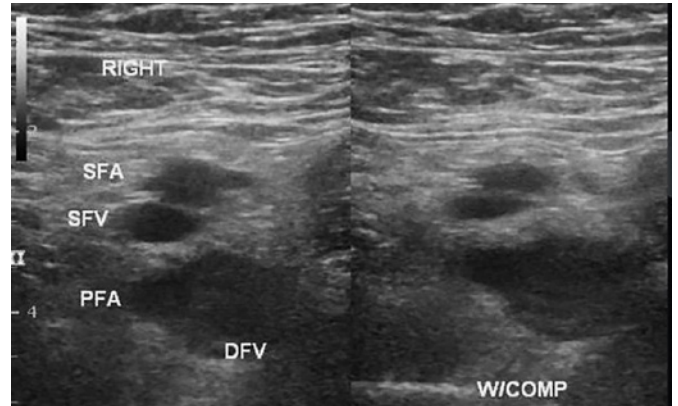


Figura 8: Ejemplo de vena femoral superficial y profunda con trombo (sin y con compresión). POCUS, 2022⁵.

Etapa 4: Vena poplítea

- Mueva el transductor hacia el pliegue posterior de la rodilla y deslice 2 cm arriba y abajo para encontrar la vena poplítea.
- Ubique la vena poplítea al colocar el transductor directamente entre los dos tendones de los isquiotibiales, detrás de la rodilla. Utilice el transductor para comprimir la vena poplítea y verificar si hay coágulos.
- Observe en la visualización que la vena poplítea está ahora en la parte superior y la arteria poplítea está en la parte inferior^{4,5}.



Figura 9: Visualização da artéria poplítea e veia poplítea. Pocus, 2022⁵.

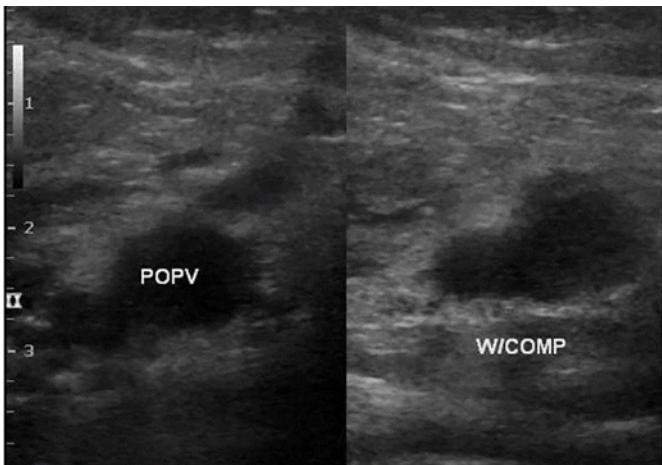


Figura 10: Ejemplo de vena poplítea con trombo (sin y con compresión). POCUS, 2022⁵.

Etapas 5: Trifurcación de la vena poplítea

- Continúe el escaneo un poco más distal de la vena poplítea para encontrar su trifurcación.
- Comprima la vena poplítea hasta encontrar donde la vena poplítea se divide en las venas tibial anterior, fibular y tibial posterior.
- Esta unión marca el final del examen⁴.

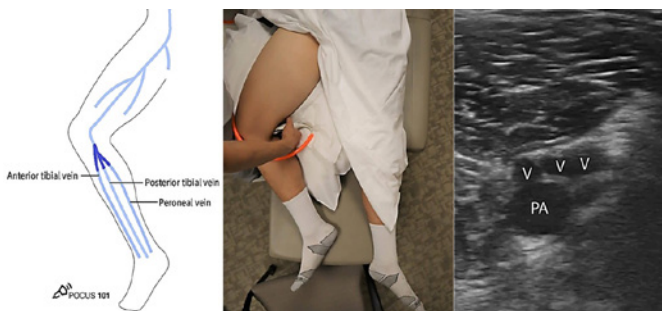


Figura 11: Visualización de la trifurcación de la vena poplítea (donde finaliza el examen). POCUS, 2022⁵.

En todas las técnicas POCUS, el diagnóstico de TVP se realiza mediante la visualización de un trombo ecogénico o de un área de la vena que no pueda ser totalmente comprimida. La trombosis venosa aguda generalmente resulta en la incompresibilidad de una vena antes de que se pueda visualizar un coágulo ecogénico. Al realizar la compresión de una vena, el examinador debe aplicar suficiente presión para que la arteria pulsátil cercana se comprima ligeramente. La presión debe aplicarse de forma rápida y perpendicular a la vena, con el transductor en orientación transversal. Una compresión débil puede resultar en un falso positivo. Raramente, una compresión excesiva puede resultar en un falso negativo¹.

OBJETIVO

Evaluar la aplicación de POCUS en pacientes internados para diagnóstico de TVP, observando la sensibilidad

y la especificidad del método encontrado en cada uno de los estudios.

MATERIAL Y MÉTODOS

Fue realizada una revisión narrativa considerando como elegibles aquellos estudios que informaron el uso de POCUS en el diagnóstico y tratamiento de la TVP. Se incluyeron los estudios publicados en inglés, realizados entre 2018 y 2023, con información sobre POCUS con compresión de dos y tres puntos, con datos que permitieran analizar si es un método con buena sensibilidad y especificidad en la evaluación de la TVP en pacientes hospitalizados.

Las bases de datos de PubMed fueron consultadas entre el 20 de agosto y el 20 de septiembre de 2023. Se utilizó una combinación de palabras de texto libre y términos MeSH, incluyendo los términos: POCUS, diagnosis, deep vein thrombosis, hospitalized and patients.

Fueron utilizados filtros: Free full text, últimos cinco años y Case Reports, Clinical Study, Clinical Trial, Comparative Study, Multicenter Study, Observational Study, Case Reports, Clinical Study, Clinical Trial, Comparative Study, Multicenter Study, Observational Study and review.

Se encontraron 138 artículos, aplicando filtros de año de publicación, quedaron 38 artículos, de los cuales solo 28 cumplían con los criterios de selección, describiendo sensibilidad y especificidad del método, para la lectura de resúmenes. Posteriormente, nueve artículos fueron leídos completos y cinco seleccionados para el análisis de datos (ver diagrama de flujo - figura 12).

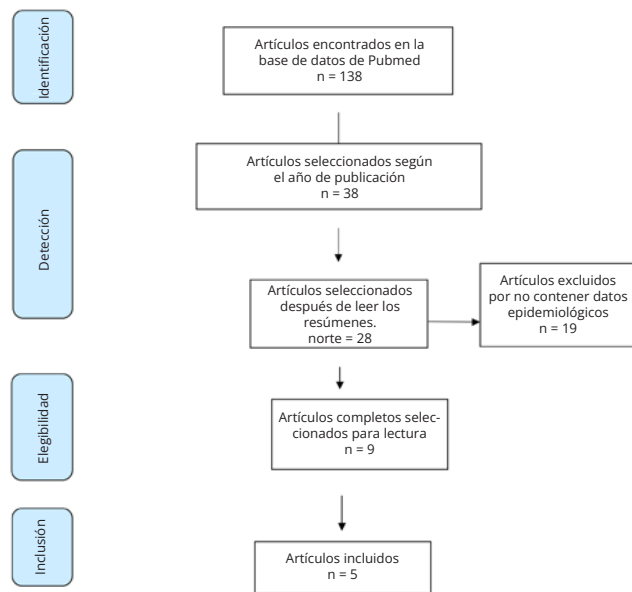


Figura 12: Diagrama de flujo de la selección de estudios

RESULTADOS

Analizando todos estos estudios, la sensibilidad del POCUS en la detección de TVP varió entre 82,8% y 100%, y la especificidad varió entre 90% y 98,8%. Mientras que el

valor predictivo positivo varió entre 62% y 83%, y el valor predictivo negativo varió entre 97% y 100%. Tanto las técnicas de POCUS de dos puntos como de tres puntos mostraron un rendimiento comparable en el diagnóstico de TVP, siendo ambas altamente eficaces.

Autor	Nº	Sens (%)	Espec (%)	VPP(%)	VPN(%)	Falso negativo(%)
Lee et al., 2019	195	Pocus 2: 91	Pocus 2: 98			Pocus 2: 4.0
		Pocus 3: 90	Pocus 3: 95			Pocus 3: 4.1
Zuker-Herman et al., 2018	266	Pocus 2: 82,8	Pocus 2: 98,5			
		Pocus 3: 90,6	Pocus 3: 98,5			
Canakcib et al., 2020	73	100	95,8	61,5	100	
Fischer et al., 2019	1337	93	93	83	97	

Tabla 1: Distribución de los estudios según el número de pacientes evaluados, sensibilidad (sens), especificidad (espec), valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN), autor y año de publicación, falso negativo.

DISCUSIÓN

El POCUS es un método que está ganando cada vez más protagonismo en el diagnóstico de TVP. El interés en el uso de este método ha crecido sustancialmente, no solo en medicina de emergencia y cuidados intensivos, sino también en medicina interna y hospitalaria³.

Considerando otros métodos de diagnóstico, como el diagnóstico clínico, se observa una baja sensibilidad y especificidad, con confirmación en el 20-40% de los pacientes con síntomas sugestivos. El dímero D, a pesar de su alta sensibilidad (alrededor del 95%), tiene baja especificidad (40%), ya que diversas condiciones clínicas pueden causar su elevación, como inflamación, infarto, cáncer activo, accidente cerebrovascular, embarazo y edad avanzada; hay un alto valor predictivo negativo en la sospecha de TVP. Los puntajes que se pueden utilizar para evaluar la probabilidad de TVP, como el Puntaje de Wells, presentaron una sensibilidad entre 64-79% y una especificidad entre 49-90%. En el puntaje de Ginebra, la sensibilidad varió de 55-74%, y la especificidad de 49-90%. La alta probabilidad de TEP en los métodos de diagnóstico mencionados puede ser confirmada mediante la aplicación del POCUS².

Una metanálisis realizada por investigadores de los departamentos de emergencia y radiología en hospitales universitarios en Corea, comparó los resultados obtenidos en la evaluación de pacientes con sospecha de TVP utilizando POCUS con compresión en dos puntos y tres puntos. Los investigadores revisaron 17 estudios en 16 artículos originales que incluyeron pacientes sometidos a POCUS de dos puntos (1337 pacientes en nueve estudios) y POCUS de tres puntos (1035 pacientes en ocho estudios). El POCUS de dos puntos presentó una sensibilidad del 91% (IC del 95%, 0,68-0,98) y una especificidad del 98% (IC del 95%,

0,96-0,99). El POCUS con compresión en tres puntos obtuvo una sensibilidad del 90% (IC del 95%, 0,83-0,95) y una especificidad del 95% (IC del 95%, 0,83-0,99). En general, el rendimiento de ambos POCUS fue similar, con sensibilidad y especificidad similares y tasas de falsos negativos en POCUS de dos y tres puntos de compresión fueron muy cercanas, 4,0% y 4,1% respectivamente⁷.

Un estudio realizado con 195 pacientes en el Hospital Rabin Medical Center-Beilinson, en Israel, logró diagnosticar correctamente TVP mediante POCUS de dos puntos en el 79% de los pacientes con hallazgos positivos en los métodos radiológicos tradicionales y presentó una tasa de falso positivo del 1,5% en pacientes sin TVP, mostrando una sensibilidad del 82,8% y una especificidad del 98,8%. Por otro lado, utilizando POCUS de tres puntos, la tasa de diagnósticos correctos de TVP en pacientes hospitalizados fue del 90% y la tasa de falso positivo fue la misma (1,5%), con una sensibilidad del 90,6% y una especificidad del 99%. En este estudio, la sensibilidad del POCUS de tres puntos de compresión fue significativamente mayor que la del POCUS de dos puntos ($p < 0,001$), y la especificidad fue similar en ambos métodos⁸.

El equipo de emergencia y bioestadística de las universidades de medicina Eskisehir Osmangazi y Yildirim Beyazit University Yenimahalle Training And Research Hospital, ambas en Turquía, llevaron a cabo un estudio utilizando POCUS de dos puntos de compresión. Se examinaron 266 pacientes, de los cuales 68 fueron diagnosticados con TVP. El POCUS detectó el 93% de estos casos, mostrando una sensibilidad del 93% (IC 95%, 84-98) y una especificidad del 93% (IC 95%, 89-96). El valor predictivo positivo (VPP) fue del 83% y el valor predictivo negativo (VPN) del 97% en este estudio⁹. Estos resultados respaldan la utilidad de POCUS como una herramienta valiosa en el departamento de emergencia para la evaluación inicial de pacientes con sospecha de TVP, lo que permite un diagnóstico rápido y un manejo oportuno. El uso de pruebas de referencia estándar aumenta la validez de los resultados del estudio⁹.

Otro estudio realizado por las Universidades de Minnesota, MedStar Georgetown, Health Partners/Regions y Cincinnati Medical Center, también comparó los resultados del uso de POCUS por profesionales capacitados con el diagnóstico por exámenes interpretados por radiólogos, evaluando los miembros inferiores de 73 pacientes hospitalizados en una sala común con una alta probabilidad preprueba de TVP. Los resultados mostraron que los profesionales de medicina interna lograron una sensibilidad del 100% y una especificidad del 96% en la detección de TVP utilizando POCUS, con valores predictivos positivos y negativos del 62 al 100%, respectivamente. Además, el tiempo promedio desde la solicitud hasta la realización del POCUS fue significativamente menor que el tiempo promedio desde la solicitud hasta la finalización del informe radiológico, con una diferencia de 5.7 horas entre la finalización de ambos exámenes. Se concluyó que los médicos de diversas especialidades, cuando están capacitados, son capaces de realizar POCUS para TVP

con una precisión similar a la de los radiólogos, y los resultados están disponibles más rápidamente que con el equipo de radiología. Sin embargo, se necesitan estudios adicionales para determinar cómo incorporar la aplicación de técnicas de POCUS para TVP en la práctica clínica¹⁰.

Un estudio realizado en un hospital general en España, utilizando POCUS de tres puntos en 109 pacientes con sospecha de TVP, comparó los resultados con el Doppler realizado posteriormente por radiólogos. De estos pacientes, 60 fueron diagnosticados con TVP mediante POCUS y de estos, 55 tuvieron confirmación por Doppler, lo que resultó en una sensibilidad del 93% (IC del 95%, 83,8-97,3%) y una especificidad del 90% (IC del 95%, 78,6-95,7%), con una precisión del 92% (IC del 95%, 85-95,6%). Esto indica que los médicos de emergencia pueden alcanzar un nivel de competencia similar al de los radiólogos en la realización de estos exámenes, pero se requiere un entrenamiento y práctica sustanciales para lograr y mantener este rendimiento. Es importante que los profesionales sean conscientes de sus limitaciones y se mantengan actualizados sobre las aplicaciones de la ecografía¹¹.

CONCLUSIÓN

Según los estudios evaluados sobre la aplicación de POCUS en el diagnóstico de la trombosis venosa profunda, es evidente que esta técnica presenta una excelente efectividad, además de ser de bajo costo y fácil de realizar. El tiempo requerido para realizar el examen hasta el diagnóstico de TVP es significativamente menor en comparación con otros métodos, lo que favorece la anticipación de la terapia antitrombótica y mejora la morbimortalidad.

REFERENCIAS

1. Varrías D, Palaiodimos L, Balasubramanian P, Barrera CA, Nauka P, Melainis AA, Zamora C, Zavras P, Napolitano M, Gulani P, Ntaios G, Faillace RT, Galen B. The Use of Point-of-Care Ultrasound (POCUS) in the diagnosis of deep vein thrombosis. *J Clin Med*. 2021;10(17):3903.
2. Albricker ACL, Freire CMV, Santos SN, Alcantara ML, Saleh MH, Cantasano AL, et al. Diretriz conjunta sobre tromboembolismo venoso. *Arq Bras Cardiol*. 2022;118(4):797-857
3. Hauer T. Deep vein thrombosis - the role of ultrasound in the diagnosis and follow-up of patients. *Vnitř Lek*. 2023;69(4):244-248
4. Ahn J, Dinh V, Deschamps J, Genobaga S, Lang A, Lee V, Krause R, Tooma D, White S. POCUS 101: DVT Ultrasound Made Easy: Step-by-step guide. <https://www.pocus101.com/dvt-ultrasound-made-easy-step-by-step-guide/>. Consultado 24 de Abril 2024.
5. Abougazia A. Lower limb deep venous thrombosis (DVT). Case study, Radiopaedia.org. <https://radiopaedia.org/cases/lower-limb-deep-venous-thrombosis-dvt>. Consultado 03 de Marzo 2024.
6. Spencer O, Blakeley C, Hashemi K. Bedside ultrasound detected long saphenous vein thrombosis requiring ligation. *Crit Ultrasound J*. 2011;3:33-34
7. Lee JH, Lee SH, Yun SJ. Comparison of 2-point and 3-point point-of-care ultrasound techniques for deep vein thrombosis at the emergency department: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(22):e15791.
8. Zuker-Herman R, Ayalon Dangur I, Berant R, Sitt EC, Baskin L, Shaya Y, Shiber S. Comparison between two-point and three-point compression ultrasound for the diagnosis of deep vein thrombosis. *J Thromb Thrombolysis*. 2018;45(1):99-105.
9. Canakci ME, Acar N, Bilgin M, Kuas C. Diagnostic value of point-of-care ultrasound in deep vein thrombosis in the emergency department. *J Clin Ultrasound*. 2020;48(9):527-531.
10. Fischer EA, Kinnear B, Sall D, Kelleher M, Sanchez O, Mathews B, Schnobrich D, Olson APJ. Hospitalist-operated compression ultrasonography: a point-of-care ultrasound study (HOCUS-POCUS). *J Gen Intern Med*. 2019;34(10):2062-2067.
11. Pedraza-García J, Valle Alonso J, Ceballos García P, Rico Rodríguez F, Aguayo López MÁ, Muñoz-Villanueva MDC. 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*. 2018;54(5):656-664.

CAROLINA DE ARAÚJO MACHADO
<http://lattes.cnpq.br/4555365272429434>
<https://orcid.org/0000-0001-6318-4159>

ANA LUIZA AGUIAR ÁVILA
<http://lattes.cnpq.br/8377102914291354>
<https://orcid.org/0000-0002-7728-7551>

ARIELA MAULLER VIEIRA PARENTE
<http://lattes.cnpq.br/0780896170758778>
<https://orcid.org/0000-0001-8353-833X>

AMANDA VIEIRA PARENTE
<http://lattes.cnpq.br/8284453419124489>
<https://orcid.org/0009-8266-740X>

FÁBIO VECCHINI MARTINS
<http://lattes.cnpq.br/5729759144444722>
<https://orcid.org/0009-0000-1103-997X>

WALDEMAR NAVES DO AMARAL
<http://lattes.cnpq.br/4092560599116579>
<https://orcid.org/0000-0002-0824-1138>

Editor científico - Heverton Pettersen

Revisión ortográfica: Darío Álvares

Recibido: 21/03/24. Aceptado: 04/02/2024. Publicado: 12/04/2024.