

Manejo de la embolia pulmonar

Lauren M. Westafer, DO, MS*; Brit Long, MD; Michael Gottlieb, MD

*Autor correspondiente. Correo electrónico: Lauren.Westafer@baystatehealth.org.



0196-0644/\$-ver portada Copyright

© 2023 del Colegio Americano de Médicos de Emergencia. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2023.01.019>

El examen de Educación Médica Continua para este artículo está disponible en <http://www.acep.org/ACEPeCME/>.

[Ann Emerg Med. 2023;82:394-402.]

INTRODUCCIÓN

La embolia pulmonar (EP) se encuentra comúnmente en el servicio de urgencias, con una incidencia anual estimada de 39 a 115 por 100.000 personas.¹ Los factores de riesgo clásicos incluyen traumatismo mayor, cirugía de las extremidades inferiores, tromboembolismo venoso previo, hospitalización reciente, anticoncepción oral, período posparto, neoplasia maligna y trombofilias.²⁻⁴ Sin embargo, existen muchos otros factores de riesgo.^{5,6} Históricamente, la mortalidad después de la PE se informó

entre el 18 % y el 30 %.⁷ Sin embargo, estudios más recientes han encontrado que la mortalidad relacionada con la PE se estima entre el 1 % y el 3 %.^{8,9} En las décadas posteriores a la introducción de la angiografía pulmonar por tomografía computarizada, una incidencia cada vez mayor de EP ha ido acompañada de una menor tasa de letalidad junto con un aumento de las complicaciones de la anticoagulación para la EP.^{10,11} En conjunto, estas características sugieren un sobrediagnóstico de la EP. Lo que justifica la reconsideración de la evaluación y el tratamiento de la EP para minimizar los daños causados por la sobrevaloración y el sobretratamiento. Es necesario comprender mejor la evaluación y el tratamiento matizados de la EP. Este artículo no pretende ser una revisión exhaustiva de todos los aspectos relacionados con la EP, sino que busca proporcionar los principios clave de la gestión basados en la literatura actual y años de práctica.

EVALUACIÓN

Los signos y síntomas de la EP no son específicos y pueden incluir dolor torácico, disnea, tos, síncope o hemoptisis. En consecuencia, el enfoque diagnóstico para la sospecha de EP generalmente implica una evaluación de la probabilidad previa a la prueba y, potencialmente, pruebas y/o imágenes del dímero D (Figura 1).

Los niveles elevados de dímero D no son específicos; sin embargo, el ensayo de dímero D juega un papel importante en la estratificación del riesgo de sospecha de EP porque un nivel normal de dímero D en pacientes no altos

los pacientes de riesgo pueden excluir con seguridad la PE.¹²⁻¹⁴ Los valores del dímero D aumentan con la edad, lo que ha llevado a investigaciones sobre los niveles de dímero D ajustados por edad para ensayos que utilizan unidades equivalentes de fibrina. En pacientes mayores de 50 años con riesgo bajo o intermedio de EP, se puede utilizar un punto de corte ajustado por edad de 10 mg/L.^{12,15-17} Aunque las investigaciones que evalúan algunos ensayos que informan unidades de dímero D demuestran un buen desempeño de un dímero ajustado por edad usando 5 mg/L de edad, no está claro si este umbral se puede aplicar a todas las unidades de ensayos.^{12,18,19}

La angiografía pulmonar por tomografía computarizada es la modalidad de imagen de elección para la EP en pacientes de alto riesgo o aquellos con sospecha clínica de EP y niveles elevados de dímero D porque es altamente sensible y específica para el diagnóstico.²⁰ Sin embargo, no hay acuerdo entre los radiólogos sobre la presencia o ausencia de un PE varía. Hasta el 25% de las angiografías pulmonares por tomografía computarizada interpretadas como diagnósticas de EP, particularmente a nivel subsegmentario y segmentario, son falsos positivos.²¹⁻²⁴ Las exploraciones de ventilación/perfusión (V/Q) se pueden utilizar en pacientes con una radiografía de tórax normal, pero se complica por un número sustancial de pruebas no diagnósticas y la incapacidad de identificar un diagnóstico alternativo.²⁵

Estratificación del riesgo

La estratificación del riesgo puede ocurrir según la gestalt del médico o un riesgo. herramienta de estratificación. Las herramientas de estratificación del riesgo de EP más comúnmente utilizadas en los Estados Unidos son los Criterios de Wells y los Criterios de exclusión de embolia pulmonar (PERC) (Tablas 1 y 2).²⁶⁻²⁸ Los Criterios de Wells pueden percibirse como complejos porque varios Existen sistemas de puntuación.²⁹ La proporción de pacientes con EP en cada grupo de riesgo depende del entorno del estudio. Estos sistemas de puntuación funcionan de manera similar con respecto al diagnóstico de EP; sin embargo, los Criterios de Wells de 3 niveles pueden permitir que más personas eviten las imágenes porque sólo los pacientes con una puntuación de Wells >6 proceden directamente a una angiografía pulmonar por tomografía computarizada, en lugar del umbral de 4,5 en la puntuación de Wells dicotomizada.³⁰

El uso de una herramienta de estratificación del riesgo o de una gestalt clínica es un tema de debate.³¹ Un metaanálisis de estudios prospectivos

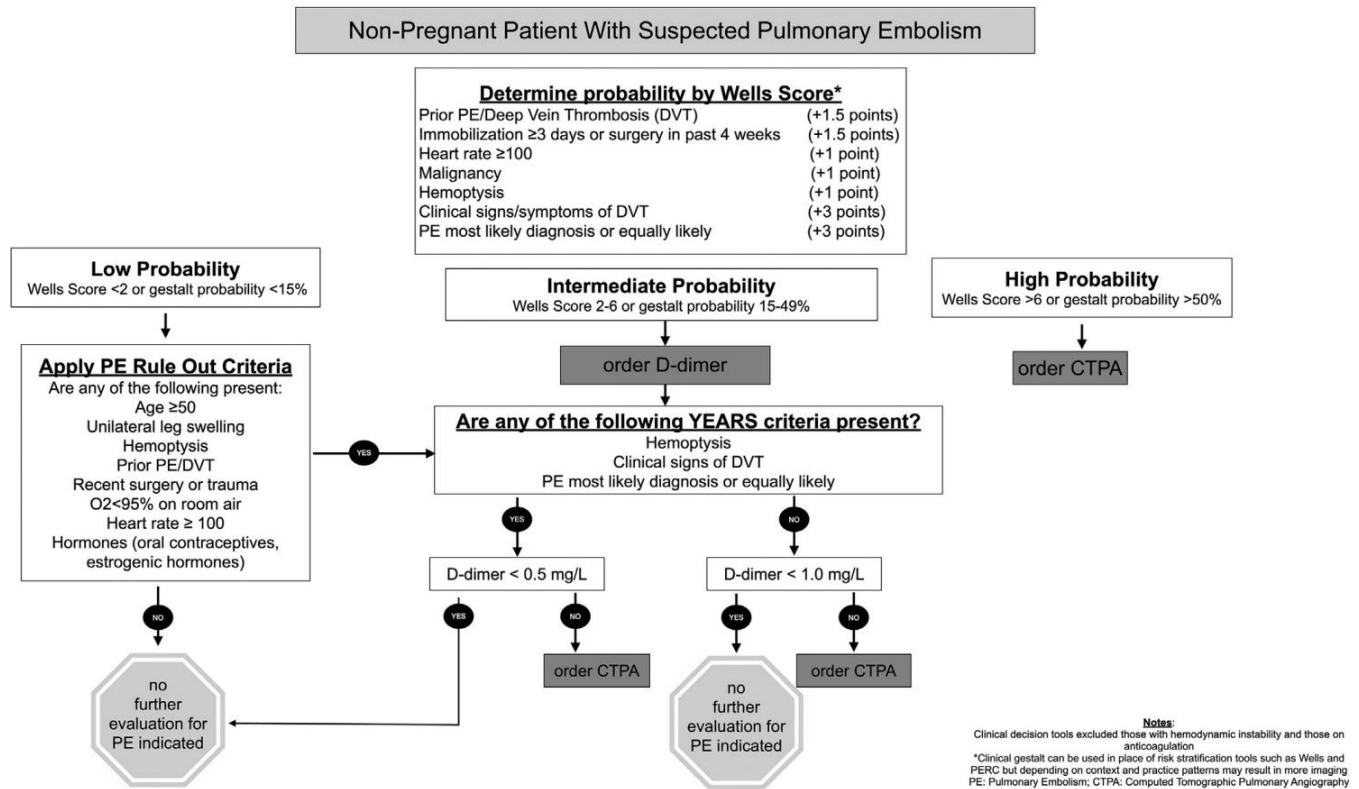


Figura 1. Posible algoritmo diagnóstico para pacientes no embarazadas con sospecha de EP. CTPA, tomografía computarizada pulmonar angiografía; TVP, trombosis venosa profunda; VD, ventricular derecho; PAS: presión arterial sistólica.

encontró que la sensibilidad de la Gestalt clínica era comparable al de las herramientas de estratificación de riesgos; sin embargo, el La especificidad de las herramientas de estratificación del riesgo fue mayor (81% versus 52%), lo que sugiere que las herramientas de estratificación del riesgo pueden tener

Tabla 1. Criterios de Wells para EP

Consideración	No	Sí
Signos y síntomas clínicos de TVP	0	≥ 3
La EP es el diagnóstico número uno o igualmente probable	0	≥ 3
Frecuencia del pulso > 100 latidos/min	0	≥ 1.5
Inmovilización al menos 3 días o cirugía en las 4 semanas anteriores	0	≥ 1.5
EP o TVP previa, diagnosticada objetivamente	0	≥ 1.5
hemoptisis	0	≥ 1
Malignidad con tratamiento dentro de los 6 meses o paliativo	0	≥ 1
Puntaje		
Modelo de tres niveles		
Riesgo (prevalencia de EP en los estudios de EE. UU.)		
0-1	Riesgo bajo (1%-3%).79-81	
2-6	Riesgo intermedio (8,5%-15%).79-81	
> 6	Alto riesgo (37%-43%).79,81	
Modelo de dos niveles		
Riesgo (prevalencia de EP en los estudios de EE. UU.)		
4	PE improbable (1,8%-7,2%).79	
5	EP probable (28%).79	

valor en la disminución de estudios de imagen.15,32-34 Un estudio aleatorizado El ensayo de PERC informó un 9,7% menos de estudios de imágenes. en comparación con la atención habitual.32

Baja probabilidad

Pacientes de bajo riesgo ($< 15\%$ de probabilidad estimada o una La puntuación de los Criterios de Wells de < 2) debe evaluarse utilizando el Criterios PERC. Aquellos que no cumplen con los criterios PERC. puede renunciar a una evaluación adicional para PE.26,32 Pacientes de bajo riesgo con sospecha de EP y una puntuación de criterios PERC de 1 debe someterse a pruebas de dímero D. Es importante destacar que PERC no debe utilizarse en pacientes de alto riesgo.35,36

Probabilidad intermedia

Pacientes con probabilidad intermedia de EP (15% a 50% de probabilidad estimada de PE o una puntuación de los Criterios de Wells de 2 a 6) requieren pruebas de dímero D. Un dímero D negativo en esta población excluye con seguridad la PE.12-14,20 Más recientemente, la introducción de algoritmos de estratificación del riesgo utilizando un El umbral del dímero D ajustado por probabilidad ha demostrado prometedora para aumentar la eficiencia de la evaluación de PE.37-39 Entre estos algoritmos, el algoritmo AÑOS tiene el más robusto evidencia (Tabla 3).15,38,40,41 AÑOS permite que un dímero D umbral de hasta 1,0 mg/ml en pacientes sin

Tabla 2. Regla PERC para PE.

Consideración	No	Sí
Edad de 50 años	0	þ1
Frecuencia de pulso de 100 latidos/min.	0	þ1
Saturación de oxígeno en el aire ambiente <95%	0	þ1
Inflamación unilateral de las piernas	0	þ1
hemoptisis	0	þ1
Cirugía o traumatismo reciente (hace 4 semanas, que requiere anestesia general)	0	þ1
PE o TVP previa	0	þ1
Uso de hormonas (p. ej., anticonceptivos orales, hormonas reemplazo o uso de hormonas estrogénicas en hombres o pacientes mujeres)	0	þ1

Puntuación: si algún criterio es positivo, no se excluye la EP

hemoptisis, trombosis venosa profunda o EP como los más diagnóstico probable.³⁸ Este algoritmo, combinado con PERC, Ha sido validado en múltiples entornos y se puede utilizar de forma segura. excluir PE y reducir los estudios de imagen en pacientes que no son de alto riesgo pacientes.^{15,40,41} Un estudio observacional encontró que AÑOS tendría una sensibilidad del 92,6% (IC del 95%: 87,0% a 96,0%) en la evaluación de PE en todos los pacientes, con un resultado general tasa de fallos dentro de los márgenes de seguridad aceptados (0,59 %; IC del 95 % 0,3% a 1,1%).⁴² Es importante destacar que AÑOS no se puede utilizar para Pacientes anticoagulados o en estado crítico.

Probabilidad alta

Pacientes con una alta probabilidad de EP (p. ej., puntuación de Wells de >6) deben someterse a imágenes. La capacidad de calcular angiografía pulmonar por tomografía para excluir EP en pacientes con alta probabilidad de EP es controvertido.⁴³ Un metanálisis de 22 estudios encontró que el 0,56% (IC del 95%) 0,39% a 0,72%) de los pacientes con una tomografía computarizada La angiografía pulmonar negativa para PE fue diagnosticado con EP durante el seguimiento; sin embargo, esto proporción fue mayor en los estudios en los que el 40% de los pacientes fueron diagnosticados con EP (1,3%; IC 95% 0,69% a 2,3%).⁴⁴

Tabla 3. Algoritmo AÑOS para PE.

Consideración	No	Sí
Signos clínicos de TVP	0	þ1
hemoptisis	0	þ1
Diagnóstico más probable de EP	0	þ1

Si no hay criterios presentes, utilice un umbral de dímero D FEU de 1000 ng/ml.
Si hay 1 criterio presente, utilice un umbral de dímero D FEU de 500 ng/ml.
Si la paciente está embarazada y hay signos clínicos de TVP, realice compresión. ecografía de la pierna sintomática; si es normal, realice una prueba de dímero D. FEU, unidades equivalentes de fibrina.

El embarazo

Estudios recientes han demostrado que las pacientes embarazadas puede someterse de forma segura a una evaluación de PE utilizando el riesgo herramientas de estratificación, dímero D y ultrasonido para profundidad trombosis venosa, que puede evitar la necesidad de imágenes adicionales.^{33,45,46} En una evaluación prospectiva de 498 pacientes embarazadas utilizando el algoritmo AÑOS y profundo Ecografía de trombosis venosa (Figura 2), ningún paciente que inicialmente se les excluyó PE fueron diagnosticados con PE en el siguientes 3 meses, y una proporción significativa de pacientes evitaron las imágenes (65% en el primer trimestre, 46% en el segundo trimestre y 32% en el tercer trimestre).³³ Este algoritmo ha sido validado retrospectivamente en otros cohortes de embarazadas y se encontró que era seguro y estaba asociado con menor necesidad de imágenes.^{46,47} Como resultado, los profesionales Las directrices de la sociedad están empezando a recomendar AÑOS en pacientes embarazadas.²⁰

En pacientes embarazadas que requieren imágenes para EP, hay Hay debate sobre el uso de la tomografía pulmonar computarizada. angiografía o imágenes V/Q. La radiación fetal estimada La exposición es mínima y segura tanto para exploraciones V/Q como para angiografía pulmonar por tomografía computarizada.⁴⁸ Aunque la angiografía pulmonar por tomografía computarizada produce una mayor exposición a la radiación del tejido mamario en el paciente embarazada (3 a 10 mGy), esta dosis tiene un efecto insignificante. implicaciones para el riesgo de cáncer de por vida.⁴⁹ Calculado La angiografía pulmonar por tomografía puede ser preferida por algunos médicos porque puede revelar una alternativa diagnóstico.

GESTIÓN

El tratamiento está influenciado por la gravedad de la EP. Aunque anteriormente los PE se describían como "masivos" o "submasivos", estas categorías han sido reemplazadas por altas, categorías de riesgo intermedio y bajo, que predicen tempranamente mortalidad (Figura 3).²⁰ Estas categorías integran clínica, imágenes y parámetros de laboratorio y se puede utilizar para guiar las decisiones de tratamiento. Aunque las pruebas de laboratorio y/o La ecocardiografía puede ser útil para pacientes con síntomas clínicos. características que sugieren tensión ventricular derecha (p. ej., electrocardiograma, péptido natriurético cerebral y troponina), estas evaluaciones no son necesarias para todos pacientes con EP.

Para la mayoría de los pacientes con EP que son elegibles para tratamiento oral anticoagulación, anticoagulantes orales directos (p. ej., apixaban y rivaroxabán) se recomiendan sobre la vitamina K antagonistas para el tratamiento de la EP debido a su eficacia, seguridad y conveniencia. Pacientes con cáncer asociado La trombosis se puede tratar con fármacos de bajo peso molecular. heparina o, en ausencia de alto riesgo de enfermedades gastrointestinales o

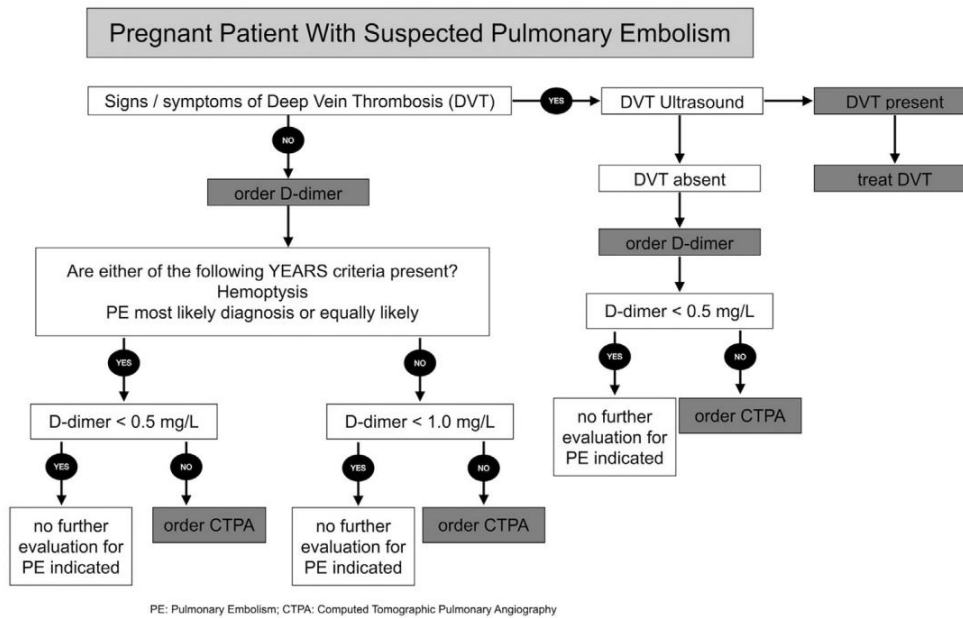


Figura 2. Posible algoritmo diagnóstico para pacientes embarazadas con sospecha de TEP.

hemorragia genitourinaria, un inhibidor oral de Xa (p. ej., apixaban y rivaroxaban).^{50,51} En pacientes que requieren anticoagulación parenteral, generalmente se recomienda la heparina de bajo peso molecular sobre la heparina no fraccionada en la mayoría de los pacientes debido a la farmacocinética impredecible de la heparina no fraccionada y al aumento riesgo de hemorragia.^{20,52-54} Se recomienda la heparina no fraccionada en pacientes con insuficiencia renal grave (aclaramiento de creatinina de 30 ml/min).²⁰

PE de alto riesgo (“masivo”)

Pacientes con EP de alto riesgo y aquellos que empeoran a pesar de la anticoagulación justifican el tratamiento con trombólisis. El Colegio Americano de Médicos de Tórax y la Sociedad Europea de Cardiología recomiendan que los pacientes con EP de alto riesgo y ausencia de alto riesgo de hemorragia reciban trombólisis sistémica (Figuras 4 y 5).^{20,50} Aunque una cantidad cada vez mayor de datos observacionales han examinado la embolectomía quirúrgica

		Hemodynamic instability ¹	Right Ventricular (RV) Dysfunction (RV strain on echocardiography more predictive than CTPA)	Elevated cardiac troponin	Higher risk based on clinical parameters/comorbidities (PESI III/IV or sPESI ≥1)
High		Present	Present	Not necessary	Not necessary
Intermediate	Intermediate-high	Absent	Present	Present	May be present (elevated troponin or right ventricular dysfunction may be present in patients with calculated higher risk, but the implications for treatment of these patients is uncertain)
	Intermediate-low	Absent	No more than one category positive (e.g. right ventricular dysfunction present with a negative cardiac troponin)		May be present (elevated troponin or right ventricular dysfunction may be present in patients with calculated higher risk, but the implications for treatment of these patients is uncertain)
Low		Absent	Absent	Optional assessment but negative if assessed	Absent

CTPA: Computed Tomographic Pulmonary Angiography; PESI: Pulmonary Embolism Severity Index; sPESI: Simplified Pulmonary Embolism Severity Index

1. Hemodynamic instability: Cardiac arrest **OR** hypotension with systolic blood pressure (SBP) <90 mmHg or vasopressors required to achieve SBP ≥90 mmHg despite adequate filling status and signs of end organ dysfunction **OR** persistent SBP <90 mmHg or SBP drop > 40 mmHg, lasting longer than 15 min and not caused by new-onset arrhythmia, hypovolemia, or sepsis

Figura 3. Estratificación del riesgo de EP para mortalidad.

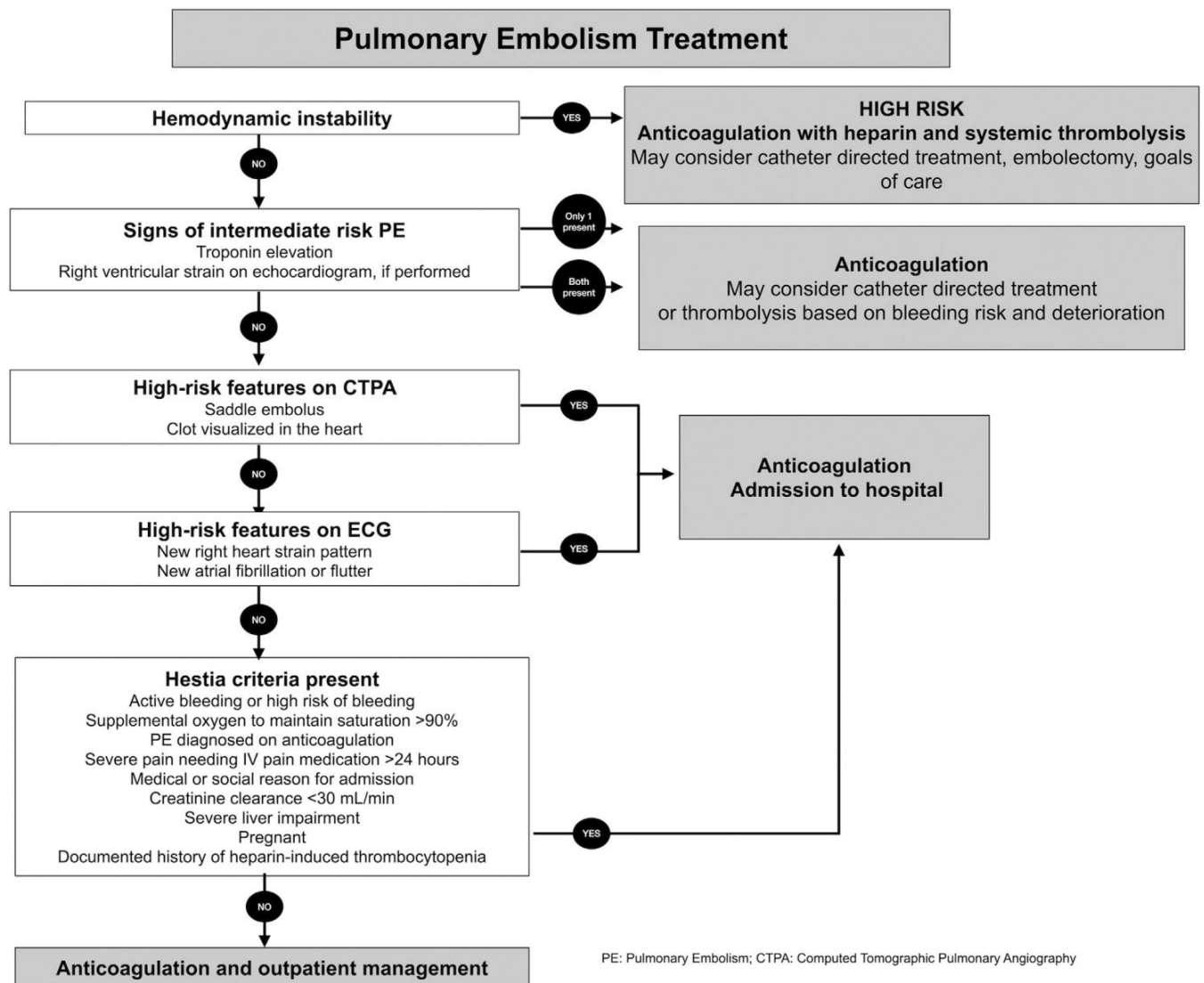


Figura 4. Algoritmo para el tratamiento de la EP aguda. IV, intravenoso.

y los tratamientos dirigidos por catéter (incluida la trombólisis dirigida por catéter y la embolectomía por succión), existen datos mínimos de ensayos aleatorios comparativos.⁵⁵⁻⁵⁸ Estos tratamientos pueden estar asociados con menos sangrado que la trombólisis sistémica; sin embargo, el sesgo de selección complica la comparación directa. Actualmente, las guías recomiendan que la embolectomía o los tratamientos dirigidos por catéter se reserven para pacientes con contraindicaciones para la trombólisis sistémica o que se deterioran a pesar de la trombólisis.^{20,50}

PE de riesgo intermedio (“Submasivo”)

Los pacientes con EP de riesgo intermedio (“submasivo”) son hemodinámicamente estable pero presenta signos de disfunción ventricular derecha. Pacientes con nivel intermedio a

La PE de bajo riesgo debe iniciarse con anticoagulación oral o heparina de bajo peso molecular, dependiendo de sus factores clínicos. Los pacientes con EP de riesgo intermedio a alto deben recibir anticoagulación con heparina de bajo peso molecular o heparina durante los primeros 2 a 3 días, el período en el que los pacientes tienen mayor probabilidad de descompensarse.^{20,59} El tratamiento complementario (p. ej., trombolíticos o tratamiento dirigido por catéter) de pacientes con EP de riesgo intermedio a alto o “submasiva” es más controvertido. Los metanálisis superpuestos de ensayos aleatorios que comparan la terapia trombolítica con la anticoagulación sola han encontrado un beneficio en la mortalidad por todas las causas junto con una amplia gama de eventos hemorrágicos importantes.⁶⁰ Como resultado, las directrices actuales recomiendan trombolíticos sólo para pacientes con EP de riesgo intermedio que empeoran. a pesar de la anticoagulación sistémica.^{20,50} Por el contrario, el

	Dose	Concurrent Anticoagulation	Notes
Alteplase	<p>100 mg infusion over 2 hours*</p> <p>OR</p> <p>In emergent situations such as impending cardiac arrest: a bolus, quick infusion, or 20 mg bolus followed by 2 hour infusion for remaining 80 mg may be used although these are not US FDA approved</p> <p>Or</p> <p>Reduced-dose thrombolysis (0.5 mg/kg up to 50 mg) alteplase has been studied in</p>	<p>Hold unfractionated heparin (UFH) infusion and restart near or at the completion of the alteplase infusion when the partial thromboplastin time or thrombin time returns to less than or equal to twice normal</p>	<p>*Currently, only the 100 mg infusion is approved by the United States Food and Drug Administration (US FDA) for this use at this dose.</p>
Tenecteplase	<p>Weight-based intravenous push of 30-50 mg** (30 mg: ≤60 kg, 35 mg: 61-69 kg, 40 mg: 70 -79 kg, 45 mg: 80-89, 50 mg: ≥90 kg)</p>	<p>Full-dose low-molecular weight heparin (LMWH): enoxaparin 1 mg/kg or weight-based dalteparin prior to bolus and throughout hospital stay</p> <p>OR</p> <p>Unfractionated heparin bolus and infusion (no need to hold UFH unless patient received LMWH or fondaparinux in which case bolus should not administered the infusion should be held for 12 hours after LMWH or 24 hours after fondaparinux)</p>	<p>**Not official approved for this indication by the US FDA</p>

Figura 5. Posibles dosis de trombolíticos para la EP aguda. FDA, Administración de Alimentos y Medicamentos; HBPM: heparina de bajo peso molecular; HNF: heparina no fraccionada.

El tratamiento dirigido se realiza cada vez más para pacientes con EP de riesgo intermedio y pueden ser asociado con una mejora en los marcadores sustitutos (p. ej., dilatación del ventrículo derecho y dilatación pulmonar media) presión arterial).61-64

Tabla 4. Criterios de Hestia para el tratamiento ambulatorio del EP.

Consideración	No	Sí
Hemodinámicamente inestable: PAS <100 mmHg y PR > 100, requiere atención en UCI o criterio médico	0	β1
Se necesita trombolisis o embolectomía, por razones aparte de la inestabilidad hemodinámica	0	β1
Sangrado activo o alto riesgo de sangrado: sangrado gastrointestinal o cirugía hace <2 semanas, accidente cerebrovascular hace <1 mes, sangrado trastorno o trastorno plaquetario <75109 /L, HTA no controlada (PAS > 180 mmHg o PAD de >100 mmHg), o criterio médico	0	β1
>24 h con oxígeno suplementario necesario para mantener un SaO ₂ >90%	0	+ 1
PE diagnosticada mientras estaba en anticoagulación	0	β1
Dolor intenso que requiere medicación intravenosa para el dolor >24 h	0	β1
Motivo médico o social de ingreso >24 h (infección, malignidad, sin sistema de apoyo)	0	β1
Aclaramiento de creatinina <30 ml/min según Cockcroft-Gault	0	β1
Insuficiencia hepática grave según criterio médico	0	β1
Embarazada	0	β1
Historia documentada de inducción de heparina. trombocitopenia	0	β1

Puntuación: si 1 está presente, el paciente no es elegible para manejo ambulatorio.
PAD, presión arterial diastólica; GI, gastrointestinal; HTA, hipertensión; IV, intravenoso;
PR: frecuencia del pulso; SaO₂, saturación de oxígeno; PAS: presión arterial sistólica.

EP de bajo riesgo

Los pacientes con EP de bajo riesgo pueden ser tratados con heparina de peso molecular o anticoagulación oral, dependiendo de sus factores clínicos.

EP subsegmentaria

El tratamiento de los PE subsegmentarios es controvertido porque Varias pautas recomiendan una estrecha observación en pacientes de bajo riesgo. pacientes con EP subsegmentaria en ausencia de profundidad **VENOSO** trombosis.^{12,65} Esto se debe, en parte, a que el Confiabilidad entre evaluadores de los radiólogos en el diagnóstico. La PE subsegmentaria es de leve a moderada y es falso positivo. Los resultados de los EP subsegmentarios son comunes (5% a 25% de los angiografías pulmonares por tomografía computarizada).^{21,23,24,66} Sin embargo, un estudio prospectivo encontró que entre 266 pacientes con EP subsegmentaria aislada, el 3,1% tenía venosa recurrencia del tromboembolismo a los 90 días, la mitad de los cuales tuvo PE. La recurrencia fue más común en aquellos con múltiples PE subsegmentarias y en personas mayores de 65 años.⁶⁷ Aunque Estos datos sugieren que la anticoagulación puede estar indicada en pacientes con EP subsegmentaria, la población de pacientes y El patrón de prueba en esta cohorte internacional incluyó pacientes con una mayor probabilidad de EP que en las cohortes estadounidenses.⁶⁸ Recomendamos la anticoagulación en pacientes con profunda trombosis venosa y EP subsegmentaria; sin embargo, más joven pacientes con EP subsegmentaria y sin evidencia de profundidad La trombosis venosa puede no requerir anticoagulación. base a los factores de riesgo del paciente.

DISPOSICIÓN

Históricamente, los pacientes con EP han sido admitidos en el hospital. Sin embargo, 2 ensayos clínicos y varios observacionales Los estudios han encontrado el tratamiento ambulatorio de pacientes seleccionados.

pacientes con EP aguda son seguros y eficaces.⁶⁹⁻⁷⁴ La introducción de anticoagulantes orales directos ha aumentado la facilidad del tratamiento ambulatorio. Como resultado, las pautas de las sociedades profesionales recomiendan que los pacientes con EP aguda de bajo riesgo sean tratados de forma ambulatoria.^{12,20,50,75} Hay varias herramientas de estratificación de riesgo disponibles para identificar a los pacientes que pueden ser tratados de forma segura de forma ambulatoria, incluida la Escala de gravedad de la embolia pulmonar. Índice (PESI), PESI simplificado (sPESI) y criterios de Hestia.⁷⁶⁻⁸⁰ El PESI y el sPESI se

desarrollaron para predecir la mortalidad a 30 días utilizando comorbilidades y características de presentación clínica. Los pacientes con un PESI de I o II o un sPESI de 0 se consideran de bajo riesgo, con una mortalidad a 90 días del 0,8 % (IC del 95 %: 0,4 % a 1,8 %).⁸¹

Tanto PESI como sPESI identifican pacientes con bajo riesgo de mortalidad pero no abarcan a todos los pacientes que pueden necesitar hospitalización. A diferencia de PESI y sPESI, los criterios de Hestia se crearon específicamente para identificar pacientes que pueden ser tratados de forma segura de forma ambulatoria e incluyen comorbilidades y factores psicosociales. Como resultado, recomendamos utilizar los criterios de Hestia para identificar a los pacientes elegibles para el tratamiento ambulatorio (Tabla 4).⁷⁶ La Figura 4 muestra una posible vía de tratamiento recomendada por un grupo de consenso sobre los criterios para el tratamiento ambulatorio con pautas de tratamiento internacionales.^{20,76}

Afiliaciones de los autores: Del Departamento de Prestación de Atención Médica y Ciencias de la Población y Departamento de Medicina de Emergencia (Westafer), Facultad de Medicina Chan de la Universidad de Massachusetts – Baystate, Springfield, MA; el Departamento de Medicina de Emergencia (Long), Brooke Army Medical Center, San Antonio, TX; y el Departamento de Medicina de Emergencia (Gottlieb), Centro Médico de la Universidad Rush, Chicago, IL.

Todos los autores dan fe de conocer los cuatro [ICMJE.org](http://www.icmje.org) criterios de autoría:

(1) Contribuciones sustanciales a la concepción o diseño de la obra; o la adquisición, análisis o interpretación de datos para el trabajo; Y (2) redactar el trabajo o revisarlo críticamente en busca de contenido intelectual importante; Y (3) Aprobación final de la versión a publicar; Y (4) Acuerdo de ser responsable de todos los aspectos del trabajo para garantizar que las preguntas relacionadas con la exactitud o integridad de cualquier parte del trabajo se investiguen y resuelvan adecuadamente.

Financiamiento y apoyo: Según la política de Annals, todos los autores deben revelar todas y cada una de las relaciones comerciales, financieras y de otro tipo relacionadas de cualquier manera con el tema de este artículo según las pautas de conflicto de intereses del ICMJE (consulte www.icmje.org). El Dr. Westafer cuenta con el apoyo de una subvención del Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre (K23HL155895). Los autores informan que este artículo no recibió ninguna financiación o apoyo externo.

Esta revisión no refleja los puntos de vista u opiniones del gobierno de los EE. UU., el Departamento de Defensa, el Ejército de los EE. UU., la Fuerza Aérea de los EE. UU., el Centro Médico del Ejército Brooke o el Consorcio de Educación para la Salud de los Servicios Uniformados de San Antonio Medicina de Emergencia (SAUSHEC EM) Programa de residencia.

REFERENCIAS

- Wendelboe AM, Raskob GE. Carga global de trombosis: aspectos epidemiológicos. *Res. circular.* 2016;118:1340-1347.
- Stein PD, Terrin ML, Hales CA, et al. Laboratorio clínico, hallazgos radiográficos y electrocardiográficos en pacientes con embolia pulmonar aguda y sin enfermedad cardíaca o pulmonar preexistente. *Pecho.* 1991;100:598-603.
- Stein PD, Saltzman HA, Weg JG. Características clínicas de los pacientes con embolia pulmonar aguda. *Soy J Cardiol.* 1991;68:1723-1724.
- Stein PD, Beemath A, Matta F, et al. Características clínicas de los pacientes con embolia pulmonar aguda: datos del PIOPED II. *Soy J Med.* 2007;120:871-879.
- Rogers MAM, Levine DA, Blumberg N, et al. Desencadenantes de la hospitalización por tromboembolismo venoso. *Circulación.* 2012;125:2092-2099.
- Anderson FA Jr, Spencer FA. Factores de riesgo de tromboembolismo venoso. *Circulación.* 2003;107:19-116.
- Søgaard KK, Schmidt M, Pedersen L, et al. Mortalidad a 30 años después de tromboembolismo venoso: un estudio de cohorte poblacional. *Circulación.* 2014;130:829-836.
- Pollack CV, Schreiber D, Goldhaber SZ, et al. Características clínicas, manejo y resultados de pacientes diagnosticados con embolia pulmonar aguda en el departamento de emergencias: informe inicial de EMPEPOR (Embolia pulmonar de medicina de emergencia multicéntrica en el registro del mundo real). *J. Am Coll Cardiol.* 2011;57:700-706.
- Jiménez D, De Miguel-Díez J, Guijarro R, et al. Tendencias en el Manejo y resultados de la embolia pulmonar aguda: análisis del registro RIETE. *J. Am Coll Cardiol.* 2016;67:162-170.
- Wiener RS, Schwartz LM, Woloshin S. Tendencias temporales en enfermedades pulmonares. embolia en los Estados Unidos: evidencia de sobrediagnóstico. *Médico Interno del Arco.* 2011;171:831-837.
- Konstantinides SV, Barco S, Lankeit M, et al. Administración de embolia pulmonar: una actualización. *J. Am Coll Cardiol.* 2016;67:976-990.
- Wolf SJ, Hahn SA, Nentwich LM, et al. Política clínica: cuestiones críticas en la evaluación y el tratamiento de pacientes adultos que acuden al servicio de urgencias con sospecha de enfermedad tromboembólica venosa aguda. *Ann Emerg Med.* 2018;71:e59-e109.
- Raja AS, Greenberg JO, Qaseem A, et al. Evaluación de pacientes con sospecha de embolia pulmonar aguda: consejos de mejores prácticas del Comité de Guías Clínicas del Colegio Americano de Médicos. *Ann Intern Med.* 2015;163:701-711.
- Lim W, Le Gal G, Bates SM, et al. Directrices de 2018 de la Sociedad Estadounidense de Hematología para el tratamiento del tromboembolismo venoso: diagnóstico de tromboembolismo venoso. *Sangre Avanzada.* 2018;2:3226-3256.
- Freund Y, Chauvin A, Jiménez S, et al. Efecto de una estrategia de diagnóstico que utiliza un umbral de dímero D elevado y ajustado por edad sobre los eventos tromboembólicos en pacientes del departamento de emergencias con sospecha de embolia pulmonar: un ensayo clínico aleatorizado. *JAMA.* 2021;326:2141-2149.
- Granja M, Siddiqui AJ, Onelöv L, et al. El límite de dímero D ajustado por edad conduce a un diagnóstico más eficiente de tromboembolismo venoso en el departamento de emergencias: una comparación de cuatro ensayos. *J Tromb Hemost.* 2018;16:866-875.
- Righini M, Van Es J, Den Exter PL, et al. Niveles de corte de dímero D ajustados por edad para descartar embolia pulmonar: el estudio ADJUST-PE. *JAMA.* 2014;311:1117-1124.
- Jaconelli T, Eragat M, Crane S. ¿Se puede determinar un nivel de dímero D ajustado por edad? adoptado en el manejo del tromboembolismo venoso en el servicio de urgencias? Un estudio de cohorte retrospectivo. *Eur J Emerg Med.* 2018;25:288-294.
- Parques C, Bounds R, Davis B, et al. Investigación del dímero D ajustado por edad mediante un ensayo poco común. *Soy J Emerg Med.* 2019;37:1285-1288.
- Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, et al. Directrices ESC de 2019 para el diagnóstico y tratamiento de la embolia pulmonar aguda desarrolladas en colaboración con la Sociedad Respiratoria Europea

- (ERS): Grupo de Trabajo para el diagnóstico y tratamiento de la embolia pulmonar aguda de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC). *Eur Respir J*. 2019;54:1901647.
21. Hutchinson BD, Navin P, Marom EM, et al. Sobrediagnóstico de embolia pulmonar mediante angiografía por TC pulmonar. *AJR Soy J Roentgenol*. 2015;205:271-277.
 22. Courtney DM, Miller C, Smithline H, et al. Multicéntrico prospectivo Evaluación del acuerdo interobservador para la interpretación radiológica de la angiografía por tomografía computarizada multidetector para embolia pulmonar. *J Trombo Hemost*. 2010;8:533-539.
 23. Ruiz Y, Caballero P, Caniego JL, et al. Comparación prospectiva de TC helicoidal con angiografía en embolia pulmonar: análisis global y selectivo del territorio vascular. Acuerdo interobservador. *Eur Radiol*. 2003;13:823-829.
 24. Ghanima W, Nielsens BE, Holmen LO, et al. Tomografía computarizada multidetector (TCMD) en el diagnóstico de embolia pulmonar: acuerdo interobservador entre radiólogos con distintos niveles de experiencia. *Acta Radiol*. 2007;48:165-170.
 25. Criterios de idoneidad ACR del Colegio Americano de Radiología® sospecha de embolia pulmonar. Consultado el 17 de septiembre de 2022. <https://acsearch.acr.org/docs/69404/Narrative/26>. Kline JA, Mitchell AM, Kabrheil C, et al. Criterios clínicos para prevenir pruebas diagnósticas innecesarias en pacientes del servicio de urgencias con sospecha de embolia pulmonar. *J Trombo Hemost*. 2004;2:1247-1255.
 27. Le Gal G, Righini M, Roy PM, et al. Predicción de embolia pulmonar en el servicio de urgencias: la puntuación de Ginebra revisada. *Ann Intern Med*. 2006;144:165-171.
 28. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, et al. Excluyendo pulmonar embolia al lado de la cama sin diagnóstico por imágenes: manejo de pacientes con sospecha de embolia pulmonar que acuden al departamento de emergencias mediante el uso de un modelo clínico simple y dímero D. *Ann Intern Med*. 2001;135:98-107.
 29. Westafer LM, Kunz A, Bugajska P, et al. Perspectivas de los proveedores sobre el uso de herramientas de estratificación de riesgos basadas en evidencia en la evaluación de embolia pulmonar: un estudio cualitativo. *Acad Emerg Med*. 2020;27:447-456.
 30. Warren DJ, Matthews S. Embolia pulmonar: investigación de la subgrupo de riesgo intermedio evaluado clínicamente. *H. J. Radiol*. 2012;85:37-43.
 31. Verde SM. ¿Cuánto mejoran las reglas de decisión clínica la atención al paciente? *Ann Emerg Med*. 2013;62:132-135.
 32. Freund Y, Cachanado M, Aubry A, et al. Efecto de la pulmonar Criterios de exclusión de embolia en eventos tromboembólicos posteriores entre pacientes de bajo riesgo del departamento de emergencias: el ensayo clínico aleatorizado PROPER. *JAMA*. 2018;319:559-566. 33. van der Pol LM, Tromeur C, Bistervels IM, et al. Algoritmo YEARS adaptado al embarazo para el diagnóstico de sospecha de embolia pulmonar. *N Inglés J Med*. 2019;380:1139-1149.
 34. Lucassen W, Geersing GJ, Erkens PMG, et al. Reglas de decisión clínica para excluir la embolia pulmonar: un metanálisis. *Ann Intern Med*. 2011;155:448-460.
 35. Peñaloza A, Verschuren F, Dambrine S, et al. Rendimiento de la criterios de exclusión de embolia pulmonar (la regla PERC) combinados con una baja probabilidad clínica en una población de alta prevalencia. *Trombo Res*. 2012;129:e189-e193.
 36. Hugli O, Righini M, Le Gal G, et al. La regla de los criterios de exclusión de embolia pulmonar (PERC) no excluye de forma segura la embolia pulmonar. *J Trombo Hemost*. 2011;9:300-304.
 37. Kearon C, de Wit K, Parpia S, et al. Diagnóstico de embolia pulmonar con dímero D ajustado a probabilidad clínica. *N Inglés J Med*. 2019;381:2125-2134.
 38. van der Hulle T, Cheung WY, Kooij S, et al. Diagnóstico simplificado Manejo de la sospecha de embolia pulmonar (el estudio YEARS): un estudio de cohorte prospectivo, multicéntrico. *Lanceta*. 2017;390:289-297.
 39. Roy PM, Friou E, Germeau B, et al. Derivación y validación de una puntuación de probabilidad clínica previa a la prueba de 4 niveles para sospecha de embolia pulmonar para disminuir de forma segura las pruebas de imagen. *JAMA Cardiol*. 2021;6:669-677.
 40. Kabrheil C, Van Hylckama Vlieg A, Muzikanski A, et al. Multicéntrico Evaluación de los criterios YEARS en pacientes del servicio de urgencias evaluados por embolia pulmonar. *Acad Emerg Med*. 2018;25:987-994.
 41. Gorlicki J, Peñaloza A, Germeau B, et al. Seguridad de la combinación de reglas PERC y YEARS en pacientes con baja probabilidad clínica de embolia pulmonar: un análisis retrospectivo de dos grandes cohortes europeas. *Acad Emerg Med*. 2019;26:23-30. 42. de Wit K, Al-Haimus F, Hu Y, et al. Comparación de AÑOS y prueba de dímero D improbable de ajuste para embolia pulmonar en el departamento de emergencias. *Ann Emerg Med*. Publicado en línea en noviembre. 2022;10. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2022.09.014> 43. Akhter M, Kline J, Bhattarai B, et al. Descartar embolia pulmonar en pacientes con alta probabilidad pretest. *West J Emerg Med*. 2018;19:487-493.
 44. Belzile D, Jacquet S, Bertoletti L, et al. Resultados después de una angiografía pulmonar por tomografía computarizada negativa según la prevalencia de embolia pulmonar: un metanálisis de los estudios de resultados del tratamiento. *J Trombo Hemost*. 2018;16:1107-1120.
 45. Righini M, Robert-Ebadi H, Elias A, et al. Diagnóstico de pulmonar embolia durante el embarazo: un estudio multicéntrico de resultados de gestión prospectivo. *Ann Intern Med*. 2018;169:766-773.
 46. Langlois E, Cusson-Dufour C, Moumneh T, et al. ¿Podrían los AÑOS ¿Se utilizará un algoritmo para excluir la embolia pulmonar durante el embarazo? Datos del estudio CT-PE-embarazo. *J Trombo Hemost*. 2019;17:1329-1334.
 47. Potgieter R, Becker P, Suleman F. La eficacia del algoritmo AÑOS adaptado al embarazo para identificar de forma segura a los pacientes para una angiografía pulmonar por TC en pacientes embarazadas y puérperas con sospecha de embolia pulmonar. *SA J Radiol*. 2022;26:2454.
 48. Tromeur C, van der Pol LM, Le Roux PY, et al. Angiografía pulmonar por tomografía computarizada versus exploración pulmonar con ventilación-perfusión para diagnosticar la embolia pulmonar durante el embarazo: una revisión sistemática y un metanálisis. *Hematológica*. 2019;104:176-188.
 49. Perisinakis K, Seimenis I, Tzedakis A, et al. Gammagrafía de perfusión versus angiografía por TC de 256 cortes en pacientes embarazadas con sospecha de embolia pulmonar: comparación de los riesgos de radiación. *J Nucl Med*. 2014;55:1273-1280.
 50. Stevens SM, Woller SC, Baumann Kreuziger L, et al. Ejecutivo resumen: terapia antitrombótica para la enfermedad TEV: segunda actualización de la guía CHEST e informe del panel de expertos. *Pecho*. 2021;160:2247-2259.
 51. Farge D, Frere C, Connors JM, et al. Guías internacionales de práctica clínica de 2022 para el tratamiento y profilaxis del tromboembolismo venoso en pacientes con cáncer, incluidos los pacientes con COVID-19. *Lanceta Oncol*. 2022;23:e334-e347.
 52. Kearon C, Akl EA, Comerota AJ, et al. Terapia antitrombótica para la enfermedad TEV : terapia antitrombótica y prevención de la trombosis, 9ª ed: Guías de práctica clínica basadas en evidencia del Colegio Americano de Médicos del Tórax . *Pecho*. 2012;141:e419S-e496.
 53. Aday AW, Beckman JA. Embolia pulmonar y heparina no fraccionada: es hora de poner fin a la montaña rusa. *Acad Emerg Med*. 2020;27:176-178.
 54. Prucnal CK, Jansson PS, Deadmon E, et al. Análisis de parcial tiempos de tromboplastina en pacientes con embolia pulmonar durante las primeras 48 horas de anticoagulación con heparina no fraccionada. *Acad Emerg Med*. 2020;27:117-127.
 55. Lee T, Itagaki S, Chiang YP, et al. Supervivencia y recurrencia después de una enfermedad aguda embolia pulmonar tratada con embolectomía o trombólisis pulmonar en el estado de Nueva York, 1999 a 2013. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;155:1084-1090.e12.

56. Wu MY, Liu YC, Tseng YH, et al. Embolectomía pulmonar en embolia pulmonar aguda de alto riesgo : la eficacia de un algoritmo terapéutico integral que incluye soporte vital extracorpóreo. *Resucitación*. 2013;84:1365-1370.
57. Keeling WB, Sundt T, Leacche M, et al. Resultados después de la embolectomía pulmonar quirúrgica por embolia pulmonar aguda: un estudio multiinstitucional. *Ann Thorac Cirugia*. 2016;102:1498-1502.
58. Pasrija C, Kronfli A, Rouse M, et al. Resultados después de la embolectomía pulmonar quirúrgica para la embolia pulmonar aguda submasiva y masiva : una experiencia en un solo centro. *J Cirugía cardiovascular torácica*. 2018;155:1095-1106.e2.
59. Meyer G, Vicaut E, Danays T, et al. Fibrinólisis para pacientes con embolia pulmonar de riesgo intermedio. *N Inglés J Med*. 2014;370:1402-1411.
60. Riva N, Puljak L, Moja L, et al. Múltiples revisiones sistemáticas superpuestas facilitan el origen de las disputas: el caso de la terapia trombolítica para la embolia pulmonar. *J Clin Epidemiol*. 2018;97:1-13.
61. Gayou EL, Makary MS, Hughes DR, et al. Tendencias a nivel nacional en el uso de la terapia dirigida por catéter para el tratamiento de la embolia pulmonar en beneficiarios de Medicare de 2004 a 2016. *J Vasc Interv Radiol*. 2019;30:801-806.
62. Kuo WT, Banerjee A, Kim PS, et al. Respuesta de la embolia pulmonar a la fragmentación, embolectomía y trombólisis del catéter (PERFECTA): resultados iniciales de un registro multicéntrico prospectivo. *Pecho*. 2015;148:667-673.
63. Toma C, Bunte MC, Cho KH y col. Mecánico percutáneo Trombectomía en una población con embolia pulmonar del mundo real: resultados provisionales del registro FLASH. *Catéter Cardiovascular Interv*. 2022;99:1345-1355.
64. Sista AK, Horowitz JM, Tapson VF, et al. Sistema de aspiración Indigo para el tratamiento de la embolia pulmonar: resultados del ensayo EXTRACT-PE. *JACC Cardiovasc Interv*. 2021;14:319-329.
65. Kearon C, Akl EA, Ornella J, et al. Terapia antitrombótica para el TEV enfermedad: guía CHEST e informe del panel de expertos. *Pecho*. 2016;149:315-352.
66. Brunot S, Corneloup O, Latrabe V, et al. Reproducibilidad de múltiples Detectores de tomografía computarizada en espiral en la detección de embolia pulmonar aguda subsegmentaria. *Eur Radiol*. 2005;15:2057-2063.
67. Le Gal G, Kovacs MJ, Bertolotti L, et al. Riesgo de recurrencia venosa tromboembolismo en pacientes con embolia pulmonar subsegmentaria tratados sin anticoagulación. *Ann Intern Med*. 2022;175(1):29-35.
68. Westafer LM, Vinson DR. Riesgo de tromboembolismo venoso recurrente en pacientes con embolia pulmonar subsegmentaria tratados sin anticoagulación. *Ann Intern Med*. 2022;175:W43.
69. Aujesky D, Roy PM, Verschuren F, et al. Tratamiento ambulatorio versus hospitalario para pacientes con embolia pulmonar aguda: una Ensayo internacional, abierto, aleatorizado y de no inferioridad. *Lanceta*. 2011;378:41-48.
70. Peacock WF, Coleman CI, Diercks DB, et al. Alta del servicio de urgencias de pacientes con embolia pulmonar. *Acad Emerg Med*. 2018;25:995-1003.
71. Piran S, Le Gal G, Wells PS, et al. Tratamiento ambulatorio de la embolia pulmonar sintomática: una revisión sistemática y un metanálisis. *Trombo Res*. 2013;132:515-519.
72. Bledsoe JR, Woller SC, Stevens SM, et al. Manejo de pacientes con embolia pulmonar de bajo riesgo sin hospitalización: el estudio prospectivo de manejo de embolia pulmonar de bajo riesgo. *Pecho*. 2018;154:249-256. 73. den Exter PL, Zondag W, Klok FA, et al. Eficacia y seguridad del tratamiento ambulatorio basado en la regla de decisión clínica de Hestia con o sin prueba de péptido natriurético pro-cerebral N-terminal en pacientes con embolia pulmonar aguda. Un ensayo clínico aleatorizado. *Am J Respir Crit Care Med*. 2016;194:998-1006.
74. Vinson DR, Mark DG, Chettipally Reino Unido, et al. Aumento del manejo ambulatorio seguro de los pacientes del departamento de emergencias con embolia pulmonar: un ensayo pragmático controlado. *Ann Intern Med*. 2018;169:855-865.
75. Howard LS, Barden S, Condliffe R, et al. Guía de la Sociedad Británica de Torácica para el tratamiento ambulatorio inicial de la embolia pulmonar. *BMJ Open Respir Res*. 2018;5:e000281.
76. Kabrhel C, Vinson DR, Mitchell AM, et al. Un marco de decisión clínica para guiar el tratamiento ambulatorio de pacientes del departamento de emergencias diagnosticados con embolia pulmonar aguda o trombosis venosa profunda: resultados de un panel de consenso multidisciplinario. *Abierta de Médicos Emergentes J Am Coll*. 2021;2:e12588.
77. Zondag W, Mos ICM, Creemers-Schild D, et al. Tratamiento ambulatorio en pacientes con embolia pulmonar aguda: el estudio Hestia. *J Trombo Hemost*. 2011;9:1500-1507.
78. Jiménez D, Aujesky D, Moores L, et al. Simplificación del índice de gravedad de la embolia pulmonar para el pronóstico en pacientes con embolia pulmonar aguda sintomática. *Médico Interno del Arco*. 2010;170:1383-1389.
79. Aujesky D, Obrosky DS, Stone RA, et al. Derivación y validación de un modelo pronóstico de embolia pulmonar. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;172:1041-1046.
80. Roy PM, Peñaloza A, Hugli O, et al. Clasificación de la embolia pulmonar aguda para el tratamiento domiciliario mediante Hestia o criterios PESI simplificados: el ensayo aleatorizado HOME-PE. *Eur Corazón J*. 2021;42:3146-3157.
81. Becattini C, Marzilli G, Vinson DR, et al. Evaluación del ventrículo derecho en pacientes con embolia pulmonar con bajo riesgo de muerte basada en modelos clínicos: un metanálisis de datos de pacientes individuales. *Eur Corazón J*. 2021;42:3190-3199.

¿Sabías?

Puede guardar sus búsquedas en línea y obtener los resultados por correo electrónico.

Visita www.annemergmed.com ¡Hoy para ver qué más hay de nuevo en línea!