



## **Embolia pulmonar en el adulto: diagnóstico y manejo inicial** Pulmonary embolism in adults: diagnosis and initial management

<sup>1</sup>**Dra. Mariana Chaves De Simone**

Área de Salud Mora Palmichal, San José, Costa Rica

<https://orcid.org/0000-0002-7870-664X>

<sup>2</sup>**Dr. Pedro Estrada McDermott**

Hospital Metropolitano, San José, Costa Rica

<https://orcid.org/0000-0001-9519-2225>

Recibido  
10/05/2022

Corregido  
15/05/2022

Aceptado  
20/05/2022

### **RESUMEN**

La embolia pulmonar es una condición que provoca alrededor de 100.000 muertes anuales, cuyo diagnóstico y manejo oportuno son fundamentales para prevenir un desenlace fatal. En los últimos años se ha optado por un abordaje diagnóstico que tiende a evitar el uso de estudios innecesarios; para esto se han creado múltiples escalas de probabilidad clínica, como la escala de Wells, en las que se basa el abordaje inicial a elegir. Por otro lado, el dímero-D y la angiotomografía computarizada de tórax poseen un papel importante para la exclusión o la confirmación de este diagnóstico. Se cuenta con escalas de estratificación de riesgo de mortalidad que pueden guiar el tratamiento, siendo el pilar fundamental la anticoagulación, y en casos de alto riesgo, la fibrinólisis. Otras terapias más avanzadas incluyen la fibrinólisis guiada por catéter y la embolectomía quirúrgica o guiada por catéter, las cuales se emplean en casos seleccionados.

**PALABRAS CLAVE:** embolia pulmonar, anticoagulantes, fibrinólisis, embolectomía

### **ABSTRACT**

Pulmonary embolism is a condition that causes around 100,000 deaths annually, where a timely diagnosis and management are essential to prevent a fatal outcome. Recently, there has been a tendency to avoid the use of unnecessary studies during the diagnostic approach; for this purpose, multiple clinical probability scales have been created, such as the Wells scale, on which the initial approach to be chosen is based. On the other hand, D-dimer and chest computed tomography angiography play an important role in excluding or confirming this diagnosis. There are mortality risk stratification scales that can guide the treatment, the fundamental pillar being anticoagulation, and in high-risk cases, fibrinolysis. Other more advanced therapies include



catheter-guided thrombolysis and surgical or catheter-guided embolectomy, which are used in selected cases.

**KEY WORDS:** pulmonary embolism, anticoagulants, fibrinolysis, embolectomy.

<sup>1</sup>Médica general, graduada de la Universidad de Costa Rica (UCR). Cód. [MED16820](#). Correo: [marichds@gmail.com](mailto:marichds@gmail.com)

<sup>2</sup>Médica general, graduada de la Universidad de Costa Rica (UCR). Cód. [MED 17227](#). Correo: [estradamcpedro@gmail.com](mailto:estradamcpedro@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

La embolia pulmonar (TEP) se define como una obstrucción en la circulación arterial pulmonar por uno o más émbolos, ya sea de origen sanguíneo, gaseoso, graso, o tumoral (1). Se estima que el TEP puede afectar hasta un 5% de la población a lo largo de su vida (2), con una incidencia en Estados Unidos de alrededor de 300.000 a 600.000 casos por año (1). El TEP representa la tercera causa de muerte de origen cardiovascular en pacientes hospitalizados, superada únicamente por el infarto agudo al miocardio y el evento cerebrovascular (3-5), con alrededor de 100.000 muertes anuales (3,5).

La patogenia de esta condición se ha descrito clásicamente con la triada de Virchow, donde la coexistencia de hipercoagulabilidad, estasis sanguínea y daño endotelial, predisponen al paciente a la formación de trombos con potencial de embolización, siendo así la trombosis venosa profunda (TVP) de los miembros inferiores el antecedente y factor de riesgo más frecuente en estos pacientes (2,3). Otros factores de riesgo significativos son el antecedente de cirugía reciente, inmovilización prolongada, embarazo, malignidad subyacente, edad avanzada, tabaquismo, insuficiencia cardíaca congestiva, sepsis, terapia de reemplazo hormonal, uso de anticonceptivos orales, entre otros (3,6).

La disnea de inicio súbito y el dolor torácico pleurítico son los síntomas más frecuentemente relacionados con TEP, sin embargo, no todos los pacientes con TEP se presentan con dicha sintomatología. Otras presentaciones clínicas descritas incluyen tos, hemoptisis, síncope, hipotensión, taquicardia, hipoxia, taquipnea, disnea de curso insidioso, o incluso, un cuadro silente (7,8,9).

La inespecificidad de los síntomas que pueden presentarse en esta enfermedad, hace imprescindible el mantener un alto índice de sospecha con el fin de realizar un diagnóstico oportuno, ya que la mayoría de las muertes asociadas a TEP ocurren en las primeras horas o días después de su instauración (3).

Otro reto en el abordaje de TEP es la decisión sobre el manejo a elegir. La piedra angular del manejo son los anticoagulantes orales, no obstante, el riesgo de sangrado que esto puede suponer, y la búsqueda de métodos novedosos que puedan prevenir la mortalidad de esta enfermedad de forma más eficaz, han aumentado el interés en las técnicas de intervención endovascular en los últimos años (5).

Debido a que en la actualidad el abordaje de esta patología no se encuentra estandarizado en su totalidad, el objetivo de este artículo es brindar un esquema de abordaje diagnóstico y para la elección del manejo terapéutico inicial, tomando en cuenta la información más actualizada

disponible, con el apoyo de guías de manejo internacionalmente reconocidas.

## MÉTODO

Se realizó una revisión bibliográfica utilizando las bases de datos con acceso a revistas indexadas PubMed, Science Direct, Clinical Key, en las cuales se emplearon los términos de búsqueda “pulmonary embolism”, “pulmonary embolism diagnosis”, “pulmonary embolism guidelines”, “pulmonary embolism management”, “PERT”, “pulmonary embolism risk stratification”. Además, se hizo uso de los recursos en línea sobre el tema ofrecidos por “European Society of Cardiology”, “American Heart Association” y “National Institute for Health and Care Excellence”. Se tomaron en cuenta los artículos publicados en los últimos 5 años y se priorizaron las publicaciones con enfoque en el diagnóstico y abordaje inicial actualizado de la embolia pulmonar. En total se revisaron 27 artículos en inglés, dentro de los cuales se encuentran revisiones bibliográficas y guías de referencia, y de los cuales se seleccionaron 17 artículos para la elaboración de esta publicación.

## DIAGNÓSTICO

### Escalas de probabilidad clínica

En cuanto al abordaje diagnóstico del TEP, la angiotomografía computarizada de tórax (AngioTC) se considera el estándar de oro, sin embargo, implica exponer al paciente a radiación ionizante y no se encuentra siempre disponible. Con el fin de evitar la exposición del paciente a estudios innecesarios se han creado escalas de probabilidad clínica de TEP y de morbimortalidad a corto plazo que pueden

ser utilizadas para adecuar el manejo según el riesgo de cada paciente (1,9).

Existen diferentes escalas validadas para valorar la probabilidad clínica de TEP, como la escala de Wells, de Geneva y PERC.

La escala de Wells, detallada en la **tabla 1**, su uso cuenta con adecuada evidencia sobretodo, cuando existe sospecha clínica de TEP, aunque no debe utilizarse de forma aislada ni a manera de tamizaje en todos los pacientes con dolor torácico que acuden al servicio de urgencias (1,10). Cuando existe un riesgo estimado muy bajo de TEP, puede utilizarse la regla PERC (Pulmonary Embolism Rule-Out Criteria), que toma en cuenta la presencia de hipoxia, edema de miembro inferior unilateral, hemoptisis, antecedente de TEP, cirugía o trauma reciente, edad mayor a 50 años, uso de tratamiento hormonal y taquicardia. En caso de que las 8 variables estén ausentes, se considera razonable evitar realizar mayores estudios por TEP (ver **figura 1**) (1).

### Biomarcadores

- **Dímero-D:** es un producto de degradación de la fibrina que se ve aumentado en el contexto de enfermedad tromboembólica y otras condiciones como embarazo, cirugías, malignidad y enfermedades inflamatorias. En los pacientes con una probabilidad clínica baja (un puntaje <4 en la escala de Wells modificada), un dímero-D menor a 500 ug/dL, establecido como el límite normal utilizando técnicas como ELISA, se considera adecuado excluir el diagnóstico de TEP sin continuar con mayores estudios (1,12). El dímero-D tiene un alto valor predictivo negativo, debido a su alta sensibilidad, que puede llegar a ser mayor a un 95%. Por otro

lado, esta prueba es poco específica y no es suficiente para confirmar el diagnóstico de TEP, por lo que no debe realizarse en ausencia de sospecha clínica, y en caso de tener una sospecha clínica muy baja, puede evitarse su uso utilizando la regla PERC (10).

Debido a que el dímero-D aumenta conforme avanza la edad, se ha propuesto utilizar un límite ajustado por edad, el cual se obtiene al multiplicar la edad x 10 en los pacientes mayores de 50 años, con el fin de disminuir los falsos positivos. También se propone la valoración dicotómica del paciente con la estrategia del estudio YEARS. Esta última define un paciente de bajo riesgo ante la ausencia de datos de TVP, hemoptisis o TEP como el diagnóstico más probable, donde se podría utilizar un corte en 1000 ug/dL, mientras que en los pacientes con alguno de estas variables presentes se recomienda conservar el corte de 500 ug/dL. (2,12)

- Troponinas: son proteínas que se encuentran alojadas en las células del músculo esquelético estriado cardíaco, las cuales tienen como función ayudar en la contracción y relajación del corazón, por ende, al haber necrosis de las células, se puede elevar su concentración en sangre (1,13). Dentro de ellas, las más relevantes para la práctica clínica son la troponina I y la T. Las que tienen mayor relevancia son las pruebas ultra-sensibles, y sus valores son dependientes del laboratorio donde se procesan. (12)  
Con respecto al TEP, se ha visto que es útil para el pronóstico y en ciertas escalas de estratificación, pero no tanto para diagnóstico ya que individualmente puede elevarse en muchas otras

patologías cardíacas (1,2,14). Es un buen marcador de disfunción del ventrículo derecho, y entre un 30-50% de los pacientes con un TEP lo presentan elevado durante un episodio agudo (1,14).

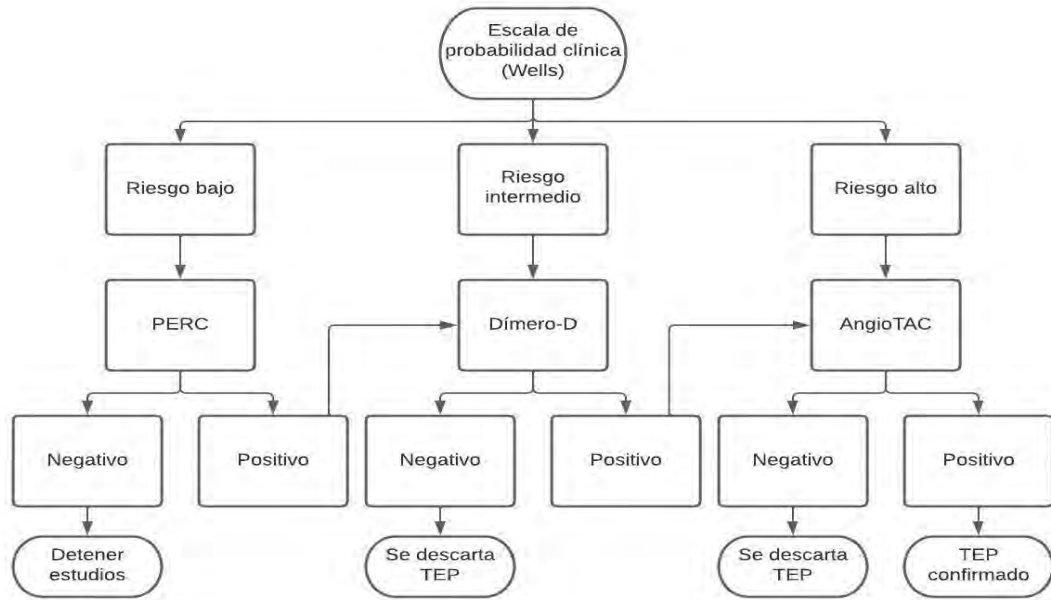
- BNP: el BNP, el proBNP y el NT-proBNP son péptidos natriuréticos exclusivamente cardíacos, los cuales son liberados a la circulación debido a la distensión ventricular, por lo que son bastante específicos y sensibles para detectar disfunción ventricular, hasta en un 100% de los casos (1). Al igual que la troponina, como marcador individual no tiene mucha utilidad para el diagnóstico exclusivo del TEP, pero sí para pronóstico y en estratificación de riesgo, por lo que debe correlacionarse con el resto de clínica y exámenes realizados (1,2,14,15).

#### Estudios complementarios

- Electrocardiograma (EKG): es una herramienta muy utilizada en la práctica clínica en los eventos disrítmicos o dolores torácicos, por lo que es esperable que se realice para el diagnóstico diferencial. Hay que tener en cuenta que entre el 10-25% de los pacientes pueden tener un EKG completamente normal y presentar un evento tromboembólico pulmonar, por lo que siempre debe prevalecer la sospecha clínica. El hallazgo más común es la taquicardia sinusal, pero existen otros hallazgos como el típico S1Q3T3 (ver **figura 2**), en donde se ve una inversión de la onda T en caras anteriores o bloqueo de rama derecha, que típicamente se asocian a enfermedad más extensa y por ende tienen valor pronóstico para determinar la mortalidad (4,16).

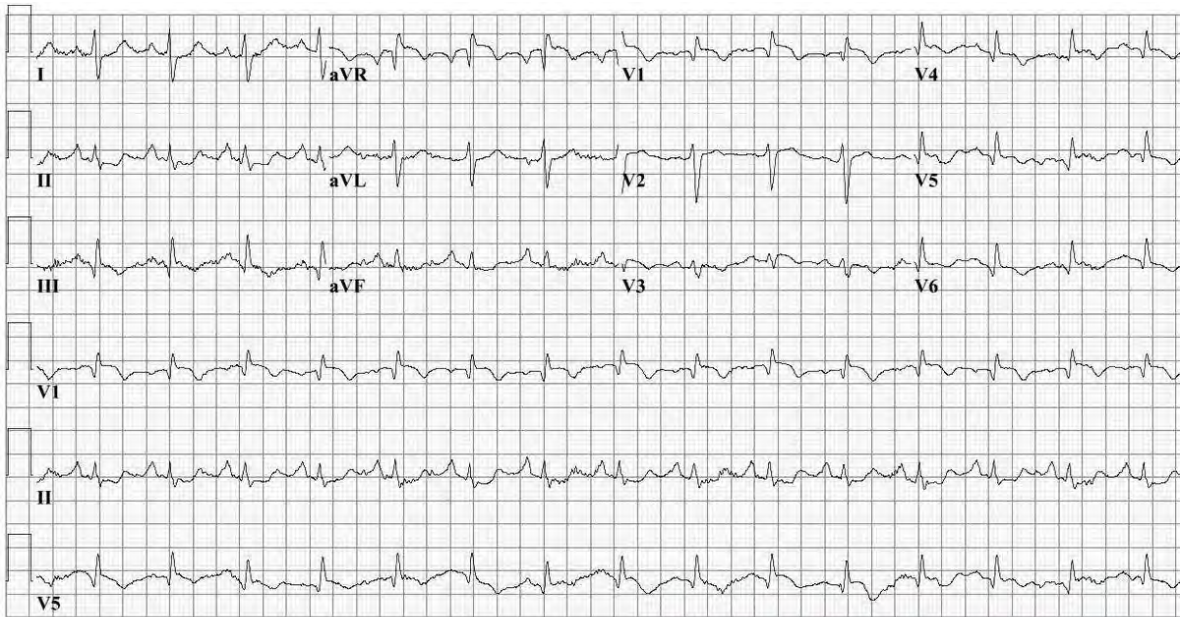
<b>Tabla 1. Escala de Wells modificada y simplificada</b>		
<b>Escala de Wells</b>	<b>Modificada</b>	<b>Simplificada</b>
Variable	Puntaje	Puntaje
Signos y síntomas clínicos de TVP	3	1
Un diagnóstico alternativo es menos probable que TEP	3	1
Frecuencia cardíaca > 100 latidos/minuto	1.5	1
Inmovilización o cirugía en últimas 4 semanas	1.5	1
Antecedente de TVP o TEP	1.5	1
Hemoptisis	1	1
Malignidad (en tratamiento, tratada en los últimos 6 meses o en tratamiento paliativo)	1	1
<b>Probabilidad clínica de TEP</b>		
<i>Probabilidad en escala de 2 niveles</i>	Puntaje	Puntaje
TEP improbable	0-4	0-1
TEP probable	≥5	≥2
<i>Riesgo en escala de 3 niveles</i>	Puntaje	Puntaje
Riesgo bajo	0-1	N/A
Riesgo intermedio	2-6	N/A
Riesgo alto	≥7	N/A
Fuente: Información de tabla tomada de: Righini M, Robert-Ebadi H. Diagnosis of acute Pulmonary Embolism. <i>Hämostaseologie</i> . [Internet]. 2018. [citado 12 de mayo de 2022];38:11-21. Disponible en <a href="https://doi.org/10.5482/HAMO-17-07-0023">https://doi.org/10.5482/HAMO-17-07-0023</a>		

**Figura 1.** Algoritmo de abordaje diagnóstico de TEP.



Fuente: Esquema de elaboración propia: Dr. Pedro Estrada McDermott.

**Figura 2.** Hallazgo de S1Q3T3 en paciente con TEP



Courtesy of R.W. Koster, MD, PhD ECG PEDIA.ORG  
AMC, The Netherlands

Nótese una onda S ancha en DI, así como una onda Q prominente en DIII e inversión de onda T en DIII.  
Fuente: Imagen de dominio público para uso no comercial, no sujeta a derechos de autor. Como cortesía solicitamos se brinde crédito a la fuente del contenido (ecgpedia.org) y se le notifique del uso público o privado de estas imágenes. Disponible en: [https://en.ecgpedia.org/index.php?title=File:Pulm\\_embolism.jpg](https://en.ecgpedia.org/index.php?title=File:Pulm_embolism.jpg)

- Angiotomografía computarizada de tórax (AngioTC): es una técnica diagnóstica que permite valorar la circulación arterial pulmonar tras la inyección intravenosa de medio de contraste yodado (10). Debido a su alta especificidad y sensibilidad, se ha convertido en el estándar de oro para el diagnóstico de TEP, con un valor predictivo positivo de hasta un 98% (2). Asimismo, puede ser útil para realizar diagnóstico diferencial debido a que permite valorar otras causas de insuficiencia respiratoria (1,12).

Por otro lado, este estudio implica exponer al paciente a radiación ionizante y a medio de contraste yodado, lo que limita su uso en pacientes con enfermedad renal crónica, embarazo y/o alergia a medios de contraste yodado (10), además de representar un potencial de riesgo para cáncer, en especial en pacientes jóvenes.

Al utilizar este método diagnóstico es necesario realizar una adecuada correlación clínica para asegurar que los hallazgos expliquen la sintomatología, en especial con los trombos subsegmentarios (2).

Tomando en cuenta los riesgos y beneficios del AngioTC, la mayoría de los autores recomienda utilizarlo cuando se tenga una alta sospecha de TEP, objetivada por medio de las escalas de probabilidad clínica mencionadas anteriormente (i.e. un puntaje en la escala de Wells modificada > 4), o en caso de tener sospecha de TEP y un dímero-D elevado (7,9).

- Gammagrafía ventilación/perfusión: es un estudio que utiliza radioisótopos para estudiar la integridad de la circulación pulmonar respecto a las áreas

pulmonares ventiladas. Posee la desventaja de tener una alta proporción de resultados indeterminados, además de no ser capaz de identificar otras patologías con el fin de realizar un diagnóstico diferencial.

Por otro lado, al exponer al paciente a un nivel de radiación significativamente menor que el AngioTC, es útil en pacientes para los que éste está contraindicado, además de ser el estudio de elección para el diagnóstico de TEP crónica en pacientes con hipertensión arterial pulmonar (6).

- Ecografía de compresión: esta técnica de imagen es diagnóstica para la TVP, y resulta de gran utilidad en pacientes en quienes se desea evitar la exposición a radiación, por ejemplo, durante el embarazo. La presencia de TVP en el ultrasonido de compresión es altamente predictiva para TEP en los pacientes en los que existe una sospecha clínica, con una especificidad de hasta un 96%, por lo que es razonable iniciar el tratamiento para TEP en estos casos. Por el contrario, la ausencia de TVP en la ecografía por compresión no es suficiente para descartar el diagnóstico de TEP, y se debe continuar el abordaje diagnóstico correspondiente en estos casos (10).

## MANEJO

### Estratificación de riesgo

Las guías internacionales recomiendan brindar un manejo de TEP acorde con el riesgo de cada paciente, como se observa en la **figura 3**.

Una herramienta para estratificar el riesgo, con amplio uso, es la escala Pulmonary

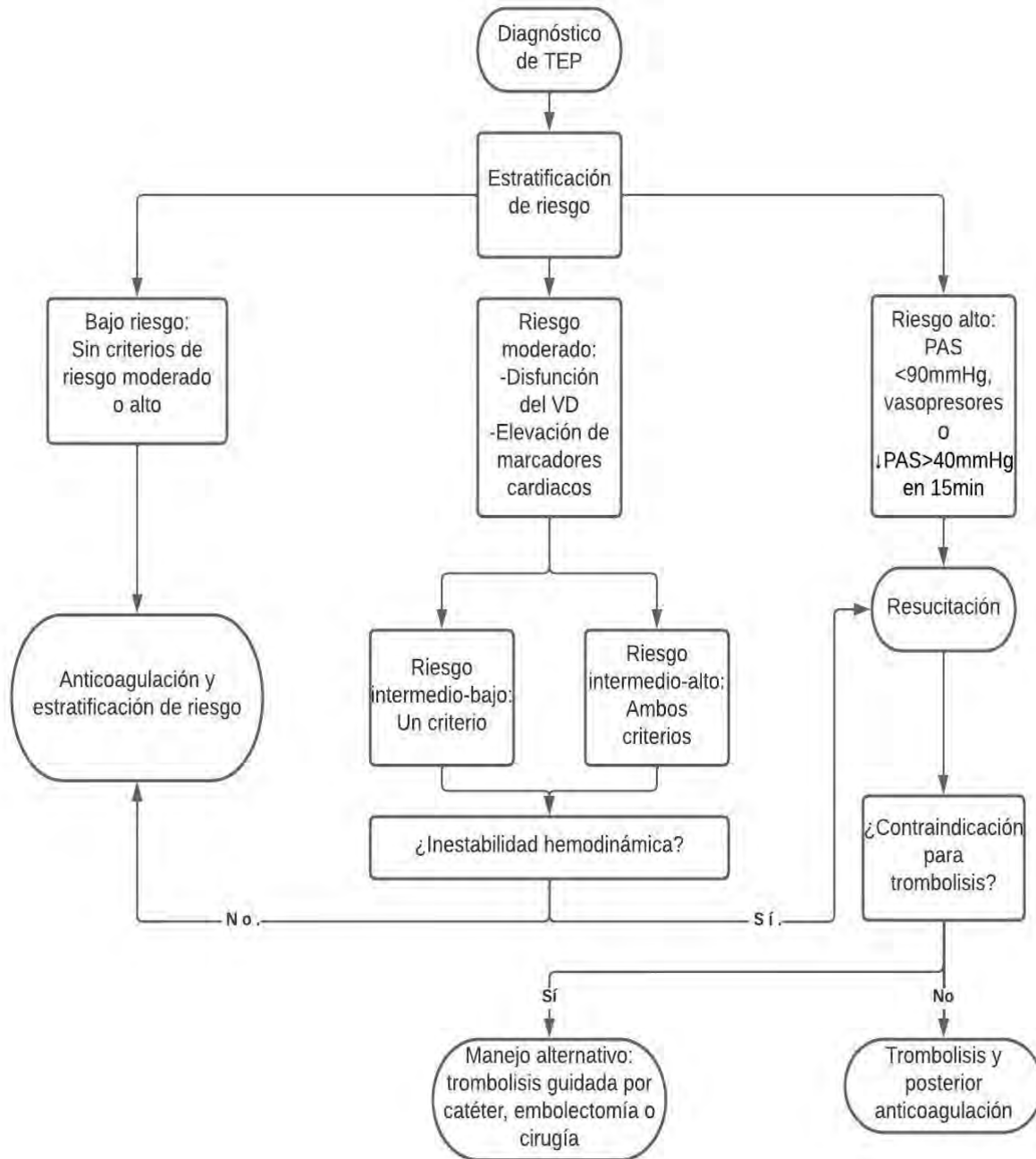
Embolism Severity Index (PESI), que define el riesgo de morbi-mortalidad por cualquier causa en los siguientes 30 días en pacientes

con TEP, y cuenta con una versión simplificada validada (ver **tabla 2**) (11,12).

<b>Tabla 2. Estratificación de riesgo de mortalidad por TEP según escala PESI</b>		
PESI	Original	Simplificada
Parámetro	Puntaje	Puntaje
Edad	Edad en años	1 si >80 años
Sexo masculino	10	N/A
Cáncer	30	1
Insuficiencia cardiaca crónica	10	1
Enfermedad pulmonar crónica	10	1
Frecuencia cardiaca $\geq 110$ lpm	20	1
Presión arterial sistólica <100 mmHg	30	1
Frecuencia respiratoria >30 rpm	20	N/A
Temperatura <36°C	20	N/A
Estado mental alterado	60	N/A
Saturación arterial de oxihemoglobina <90%	20	1
<b>Estratificación de riesgo PESI original</b>		<b>Simplificada</b>
Clase I: $\leq 65$ puntos - Muy baja mortalidad (0-1.6%)		0 puntos Baja mortalidad 1%
Clase II: 66-85 puntos - Baja mortalidad (1.7-3.5%)		
Clase III: 86-105 puntos - Moderada mortalidad (3.2-7.1%)		$\geq 1$ punto Mortalidad 10.9%
Clase IV: 106-125 puntos - Alta mortalidad (4.0-11.4%)		
Clase V: >125 puntos - Muy alta mortalidad (10.0-24.5%)		
Fuente: Información de tabla tomada de: Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing GJ, Harjola VP, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). Eur Heart J. [Internet]. 21 de enero de 2020 [citado 12 de mayo de 2022];41:543-603. Disponible en <a href="https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz405">https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz405</a>		



Figura 3. Algoritmo de manejo de TEP según riesgo



Fuente: Esquema de elaboración propia, Dr. Pedro Estrada McDermott.

Otra forma de estratificar el riesgo, propuesta por la Asociación Americana de Cardiología (AHA), es en TEP masivo, submasivo o de bajo riesgo, que, utilizando criterios similares, la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) clasifica en riesgo alto, intermedio o bajo (5, 11). A continuación se detallan los criterios utilizados (5,11,12):

- **TEP masivo (AHA) o de alto riesgo (ESC)** (alrededor de 5% de los pacientes hospitalizados): presión arterial sistólica (PAS) <90 mmHg, requerimiento de vasopresores, o disminución en PAS >40mmHg por  $\geq 15$  minutos.
- **TEP submasivo (AHA) o de riesgo intermedio (ESC)** (35-55% de los pacientes hospitalizados): disfunción ventricular derecha en ausencia de hipotensión, identificada por angioTC, ecocardiografía, o elevación de NT-proBNP o troponinas. En caso de comorbilidades previas, la ESC toma en cuenta también una escala PESI III-V o PESI simplificada  $\geq 1$ . Además, la ESC divide este grupo en riesgo intermedio-alto, cuando existe disfunción ventrículo derecha en conjunto con elevación de troponinas, y en riesgo intermedio-bajo, cuando sólo existe alguna de las dos condiciones.
- **TEP de bajo riesgo (AHA y ESC)** (40-60% de los pacientes hospitalizados): incluye a los pacientes que no cumplen los criterios anteriores.

Esta clasificación es útil para predecir la mortalidad de los pacientes, provocada por TEP, en los siguientes 30 días; esta corresponde aproximadamente a un 22 a 30% en pacientes de alto riesgo o TEP masivo, 10% en pacientes con riesgo

intermedio o TEP submasivo, y 1% en pacientes de bajo riesgo (5).

### Fibrinólisis

La fibrinólisis sistémica consiste en la administración de un agente intravenoso con el fin de acelerar la resolución de la embolia pulmonar, disminuir la presión arterial pulmonar, y aumentar la oxigenación arterial (2). La ESC recomienda, para la fibrinólisis sistémica, la administración intravenosa de activador de plasminógeno tisular recombinante (rtPA), a 100 mg en 2 horas, sobre el uso de infusiones prolongadas de trombolíticos de primera generación como estreptocinasa y urocinasa (12).

Como alternativa a la fibrinólisis sistémica, en los pacientes que tengan contraindicaciones relativas para esta (ver tabla 3), se propone el uso de fibrinólisis dirigida por catéter, en la cual se administra una dosis menor de trombolítico directamente en las arterias pulmonares, introduciendo un catéter por vía femoral. Esta última técnica ha evidenciado mejorar la disfunción del ventrículo derecho, sin embargo, no hay suficiente evidencia sobre su beneficio en cuanto a mortalidad (4,12).

La fibrinólisis se encuentra indicada en los pacientes con inestabilidad hemodinámica (TEP masivo o de alto riesgo) o ante paro cardiorespiratorio en el cual se sospecha como causa TEP, en pacientes en los que no existan contraindicaciones para fibrinólisis (ver **tabla 3**).

El uso de fibrinólisis sistémica es controversial en pacientes con riesgo intermedio (TEP submasivo o PESI III) debido a que se ha observado que, a pesar de que puede disminuir el riesgo de colapso hemodinámico, aumenta de forma paralela el riesgo de sangrado mayor, donde el mayor factor de riesgo para sangrado es la edad > 65 años (9,12).

<b>Tabla 3. Contraindicaciones para fibrinólisis</b>
<b>Contraindicaciones absolutas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Historia de ictus hemorrágico o ictus de origen desconocido</li><li>• Ictus isquémico en los 6 meses anteriores</li><li>• Neoplasia de sistema nervioso central</li><li>• Traumatismo importante, cirugía o traumatismo craneal en las 3 semanas anteriores</li><li>• Diátesis hemorrágica</li><li>• Hemorragia activa</li></ul>
<b>Contraindicaciones relativas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Historia de ictus hemorrágico o ictus de origen desconocido</li><li>• Ictus isquémico en los 6 meses anteriores</li><li>• Neoplasia de sistema nervioso central</li><li>• Traumatismo importante, cirugía o traumatismo craneal en las 3 semanas anteriores</li><li>• Diátesis hemorrágica</li><li>• Hemorragia activa</li></ul>
Fuente: Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing GJ, Harjola VP, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). Eur Heart J. [Internet]. 21 de enero de 2020 [citado 12 de mayo de 2022];41:543-603. Disponible en <a href="https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz405">https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz405</a>

Por la complejidad de la toma de decisiones sobre el uso de fibrinólisis en pacientes sin inestabilidad hemodinámica, ha surgido el concepto de PERT (Pulmonary Embolism Response Team), un equipo conformado por expertos en la materia que asisten en la toma de decisiones individualizadas. El consorcio de PERT de Estados Unidos recomienda el uso de fibrinólisis en casos de riesgo intermedio-alto con evidencia o riesgo de deterioro clínico, que no tengan un riesgo alto de sangrado mayor (4).

### Anticoagulación

La anticoagulación es el tratamiento de primera línea para TEP, y debe iniciarse tan pronto se confirme el diagnóstico, mientras no exista contraindicación. También se

recomienda iniciar este tratamiento en caso de tener una probabilidad clínica alta de TEP en pacientes con bajo riesgo de sangrado (4,12).

La terapia estándar es iniciar un anticoagulante parenteral, usualmente heparina de bajo peso molecular (HBPM), y posteriormente warfarina, un antagonista de la vitamina K (6,9).

La dosificación de estos medicamentos debe basarse en protocolos institucionales diseñados para alcanzar una anticoagulación pronta, con su correspondiente monitorización (4).

El uso de heparina no fraccionada (HNF) suele limitarse a los pacientes con disfunción renal (aclaramiento endógeno de creatinina  $\leq 30$  mL/min), o inestabilidad hemodinámica manifiesta en los que se

planea terapia intervencionista o quirúrgica, ya que, a pesar de poseer mayor seguridad y flexibilidad en los casos mencionados, representa un mayor riesgo de hemorragia mayor y trombocitopenia inducida por heparina (4,12).

La evidencia más reciente propone el uso de anticoagulantes orales directos como apixaban, dabigatran, edoxaban y rivaroxaban en lugar de warfarina, ya que poseen una eficacia similar al tratamiento estándar con un menor riesgo de sangrado, además de no requerir monitorización del INR (international normalized ratio), como si lo requiere la warfarina (6,9).

Estos medicamentos deben ser considerados en pacientes de bajo riesgo y en pacientes de riesgo intermedio o alto una vez estabilizados o una vez que completen procedimientos quirúrgicos o intervencionistas (4). Algunos de estos medicamentos requieren una dosis inicial de HBPM, mientras que otros pueden iniciarse a una dosis alta y posteriormente titularse (12).

### Filtro de vena cava

El filtro de vena cava inferior (FVCI) es un dispositivo que en la actualidad se coloca de manera percutánea en la vena cava inferior, normalmente por debajo de las venas renales. Con su forma de paraguas cónico, su función es detener el ascenso de émbolos provenientes de las venas profundas de la región pélvica o de los miembros inferiores. Se recomienda el uso de estos dispositivos únicamente en caso de que el paciente tenga alguna contraindicación para la anticoagulación o que el paciente tenga episodios recurrentes de TEP a pesar de estar adecuadamente anticoagulado (4,14). Siempre es recomendable la utilización de FVCI que sean recuperables, ya que en el

momento en que no haya contraindicaciones para la utilización de la anticoagulación, se debe retirar el FVCI y comenzar con la anticoagulación.

Esto debido a que se ha visto que la permanencia prolongada de los FVCI incrementa el riesgo de complicaciones como dificultad para el retiro del dispositivo, migración, perforación de la vena cava, entre otros. (4)

### Embolectomía

La embolectomía es un procedimiento que puede ser tanto quirúrgico como percutáneo, el cual consiste en remover el émbolo de manera mecánica. Usualmente está indicado en pacientes con inestabilidad hemodinámica que tienen contraindicación para la terapia trombolítica o para pacientes en los que falla la trombolisis (4,5).

La técnica empleada depende principalmente de la disponibilidad y del expertise del personal en el cual se encuentra el paciente con el TEP, por lo que normalmente es discutido por un equipo multidisciplinario antes de la toma de decisiones. (4)

## MANEJO EXTRAHOSPITALARIO

Los pacientes de bajo riesgo de mortalidad (PESI I-II o sPESI >0) son candidatos para manejo extrahospitalario con anticoagulación. La Sociedad Británica de Tórax (BTS por sus siglas en inglés) recomienda el uso de criterios de exclusión para evaluar a qué pacientes se les puede brindar un manejo ambulatorio de forma segura, para lo cual, los criterios de Hestia son ampliamente utilizados. En caso de que el paciente cumpla con alguno de los siguientes criterios, no será elegible para un manejo extrahospitalario (17). Ver **tabla 4**.

**Tabla 4.** Criterios de exclusión para manejo extrahospitalario

**Criterios de Hestia**

- Inestabilidad hemodinámica
- Necesidad de trombolisis o embolectomía
- Sangrado activo o alto riesgo de sangrado
- Requerimiento de oxígeno suplementario por >24 horas para mantener una saturación arterial de oxígeno >90%
- Diagnóstico de TEP durante tratamiento anticoagulante
- Dolor severo que requiera medicación intravenosa por >24 horas
- Aclaramiento de creatinina <30 mL/min
- Disfunción hepática severa
- Embarazo
- Antecedente documentado de trombocitopenia inducida por heparina

Fuente: Howard L, Barden S, Condliffe R, Connolly V, Davies C, Donaldson, et al. British Thoracic Society Guideline for the Initial Outpatient Management of Pulmonary Embolism. BMJ. [Internet]. 13 de junio de 2018 [citado 12 de mayo de 2022];73(2):1-20. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2018-211539>

**CONCLUSIONES**

El TEP es una patología que puede comprometer la vida del paciente de manera súbita, por lo que es pertinente tener un alto índice de sospecha para iniciar el abordaje más adecuado para el paciente. A pesar de ser una patología frecuente y con una alta mortalidad, su manejo presenta aún muchos retos. El abordaje más recomendado en las guías internacionales, es la realización de procesos diagnósticos según la probabilidad clínica de TEP y la elección del manejo terapéutico de acuerdo con la estratificación de riesgo de mortalidad del paciente; donde se recomienda un manejo más agresivo en los pacientes de mayor riesgo, mientras que en los pacientes con riesgo bajo se puede considerar incluso el manejo ambulatorio. La clasificación de los pacientes, utilizando las escalas validadas, brinda una guía para la elección del manejo terapéutico inicial, sin embargo existe una gran limitación en la

evidencia sobre el tratamiento de los pacientes de riesgo intermedio, donde hay gran variación entre las propuestas de los autores. De esta manera, el empleo de la estrategia PERT ha ganado gran popularidad, y podría ser la manera más adecuada de manejar a dichos pacientes, al ofrecer una valoración individualizada por un grupo de expertos.

Otra limitación en el manejo es la elección de la mejor terapia para los pacientes de alto riesgo que presentan contraindicaciones para la fibrinólisis, donde la fibrinólisis guiada por catéter y la embolectomía percutánea representan una alternativa novedosa prometedora, aunque aún requiere ser estandarizada. Finalmente, los anticoagulantes orales directos se encuentran en auge y múltiples autores proponen su elección como terapia de primera línea debido a su perfil de seguridad.



## RECOMENDACIONES

Como recomendaciones finales, es de gran importancia evitar el uso de estudios diagnósticos innecesarios, y se deben aprovechar las herramientas disponibles para la estratificación de los pacientes que requieren cada estudio, con el fin de asegurar que el beneficio de su uso sea mayor que sus riesgos. Por otro lado, en el manejo terapéutico, se debe incentivar el manejo interdisciplinario de los pacientes con TEP, en especial cuando se trata de pacientes con riesgo intermedio. El acceso a centros médicos con profesionales con experiencia en técnicas percutáneas puede llegar a representar una alternativa valiosa para pacientes seleccionados, por lo que la capacitación constante de los profesionales de la salud resulta fundamental en el manejo de patologías como el TEP.

**Los autores declaran no tener conflicto de interés.**

## REFERENCIAS

1. Essien EO, Rali P, Mathai S. Pulmonary Embolism. *Med Clin N Am*. [Internet]. Mayo 2019 [citado 05 de mayo de 2022];103:549-564. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2018.12.013>
2. Duffet L, Castellucci LA, Forgie MA. Pulmonary embolism: update on management and controversies. *BMJ*. [Internet]. 05 de agosto de 2020 [citado 05 de mayo de 2022];370:m2177. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.m2177>
3. Martinez-Licha CR, McCurdy CM, Masso-Maldonado S, Lee LS. Current Management of Acute Pulmonary Embolism. *Am Thorac Cardiovasc Surg*. [Internet]. 20 de abril de 2020 [citado 05 de mayo de 2022];26:65-71. Disponible en <https://doi.org/10.5761/atcs.ra.19-00158>
4. Rivera-Lebron B, McDaniel M, Ahrar K, Alrifai A, Dudzinski DA, Fanola C, et al. Diagnosis, Treatment and Follow Up of Acute Pulmonary Embolism: Consensus Practice from the PERT Consortium. *CATH*. [Internet]. 11 de junio de 2019 [citado 05 de mayo de 2022];25:1-16. Disponible en <https://doi.org/10.1177/1076029619853037>
5. Tice C, Seigerman M, Fiorilli P, Pugliese SC, Khandhar S, Giri J, et al. Management of Acute Pulmonary Embolism. *Curr Cardiovasc Risk Rep*. [Internet]. 28 de septiembre de 2020 [citado 05 de mayo de 2022]; 14(24):1-11. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s12170-020-00659-z>
6. Toplis E, Mortimore G. The diagnosis and management of pulmonary embolism. *BrJ Nurs*. [Internet]. 10 de enero de 2020 [citado 05 de mayo de 2022];29(1):22-26. Disponible en <https://doi.org/10.12968/bjon.2020.29.1.22>
7. Doherty S. Pulmonary embolism: An update. *AFP*. [Internet]. Noviembre 2017 [citado 05 de mayo de 2022];46(11):816-820. Disponible en <https://www.racgp.org.au/afp/2017/november/pulmonary-embolism/>
8. National Institute for Health and Care Excellence. Venous thromboembolic diseases: diagnosis, management and thrombophilia testing (Guía No.158). [Internet]. Londres: NICE; 26 de marzo de 2020. [Citado el 05 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://www.nice.org.uk/guidance/NG158>
9. Howard L. Acute pulmonary embolism. *Clin Med*. [Internet]. 2019 [citado 05 de mayo de 2022];19(3): 243-247. Disponible en <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.19-3-247>
10. Righini M, Robert-Ebadi H. Diagnosis of acute Pulmonary Embolism. *Hämostaseologie*. [Internet]. 2018. [citado 12 de mayo de 2022];38:11-21. Disponible en <https://doi.org/10.5482/HAMO-17-07-0023>
11. Giri J, Sista AK, Weinberg I, Desai ND, Gladwin MT, Chatterjee S, et al. Interventional Therapies for Acute Pulmonary Embolism: Current Status and Principles for Development of Novel Evidence. A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. [Internet]. 12 de noviembre de 2019. [citado 12 de mayo de 2022];140:e774-e801. Disponible en <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000707>
12. Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing GJ, Harjola VP, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). *Eur Heart J*. [Internet]. 21 de enero de 2020 [citado 12 de mayo de 2022];41:543-603. Disponible en <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz405>
13. Jaffe A, Morrow D. Troponin testing: Clinical use. *Uptodate.com*. [Internet]. 2022. [citado 12 Mayo

- de 2022]. Disponible en:  
<https://www.uptodate.com/contents/troponin-testing-clinical-use>
14. Thompson T, Kabrhel C. Overview of acute pulmonary embolism in adults. Uptodate.com. [Internet]. 2022. [citado 12 Mayo de 2022]. Disponible en:  
<https://www.uptodate.com/contents/overview-of-acute-pulmonary-embolism-in-adult15>
  15. Thompson T, Kabrhel C, Pena C. Clinical presentation, evaluation, and diagnosis of the nonpregnant adult with suspected acute pulmonary embolism. Uptodate.com. [Internet]. 2022. [citado 12 Mayo de 2022]. Available at:  
<https://www.uptodate.com/contents/clinical-presentation-evaluation-and-diagnosis-of-the-nonpregnant-adult-with-suspected-acute-pulmonary-embolism>
  16. Boey E, Teo S, Poh K. Electrocardiographic findings in pulmonary embolism. SMJ. [Internet]. Octubre de 2015. [citado 12 Mayo de 2022]. 56(10), pp.533-537. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4613926/>
  17. Howard L, Barden S, Condliffe R, Connolly V, Davies C, Donaldson, et al. British Thoracic Society Guideline for the Initial Outpatient Management of Pulmonary Embolism. BMJ. [Internet]. 13 de junio de 2018 [citado 12 de mayo de 2022];73(2):1-20. Disponible en:  
<https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2018-211539>